Bioprospección y Biopiratería

Iván Vargas-Chaves

EDITORIAL PLAGCIS

Sello editorial: Edición Litoral
LITORAL
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Iván Vargas-Chaves
Dottore di Ricerca (Dott. Ric.). Doctor en Derecho.
Profesor de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá Colombia

Biopiratería
Apropiación, poder y biodiversidad

Fondo Editorial PLAGCIS

El presente libro ha sido sometido a un riguroso proceso de revisión (pares externos) mediante el sistema de arbitraje de doble ciego. La publicación cuenta con el aval del Comité Científico de la editorial PLAGCIS y del Sello Editorial Litoral, tras haber superado los protocolos editoriales estandarizados que aseguran el cumplimiento de las normas académicas establecidas para publicaciones de carácter científico.

Biopiratería: Apropiación, poder y biodiversidad

Primera publicación: abril, 2026

De esta edición:

Fondo Editorial PLAGCIS, adscrito a la Plataforma de Acción, Gestión e investigación Social S.A.S.

Calle 13B 12-74, Sincelejo - Colombia

Tel.: +57 301 498 9039

director@plagcis.org / www.plagcis.org

Corporación de Educación Superior del Litoral – LITORAL

Calle 79 No. 42f – 110, Barranquilla – Colombia

Esta publicación es el resultado de investigación bajo el auspicio de la Plataforma de Acción, Gestión e investigación Social S.A.S – (PLAGCIS) con el respaldo editorial de la Corporación de Educación Superior del Litoral – LITORAL.

Este texto está protegido por una licencia Creative Commons 4.0.
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es

ISBN: 978-628-97459-8-6

DOI: https://doi.org/10.69821/PLAGCIS.48

EDITORIAL
PLAGCIS

EDITORA EN JEFE

PhD. En Educación Gilma Álamo Sánchez. Plataforma de Acción, Gestión e Investigación Social S.A.S. Chile. https://orcid.org/0000-0002-8342-6597

COORDINADORA EDITORIAL

PhD. Lourdes Meza Ruiz. Plataforma de Acción, Gestión e Investigación Social S.A.S. Argentina. https://orcid.org/0000-0002-3333-7051

ASISTENTE DE EDICIÓN

Plga. Mayra Cujilán, Plataforma de Acción, Gestión e Investigación Social S.A.S. Esmeraldas, Ecuador. https://orcid.org/0009-0006-8074-5011

DIAGRAMADORA

Lic. Diana Rivero

PRACTICANTE

Br. Josue Medina Mencia. Universidad Simón Bolívar. Venezuela

CORRECTOR DE ESTILO

Santiago Ballesteros Gallo. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. https://orcid.org/0000-0001-7033-1284

TRADUCTOR

Syed Harun Jamallullail. Universiti Teknologi Petronas. Malasia. https://orcid.org/0000-0003-1947-2422

EDITORIAL
PLAGCIS

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Esp. Elena Graterol. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela. https://orcid.org/0000-0002-0110-3672

Mgter. Steeven Moreira, Universidad Nacional de Educación UNAE, Ecuador. https://orcid.org/0000-0001-6696-4185

PhD. Alejandra Carolina Hidalgo de Camba. Universidad Unidos. Panamá. https://orcid.org/0000-0002-7049-2982.

PhD. Carlos Jorge Landaeta Mendoza. Universidad Privada San Francisco de Asís. Bolivia. https://orcid.org/0000-0003-0297-7029

PhD. Dustin Tahisin Gómez Rodríguez, Ph.D. Universitaria Agustiniana - Uniagustiniana, Colombia. https://orcid.org/0000-0001-5359-2300

PhD. Evelyn Ereú. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela. https://orcid.org/0000-0001-9455-7501

PhD. Haylen Perines Véliz. Universidad Internacional de Valencia. España. https://orcid.org/0000-0002-7020-1014

PhD. Lilian del Carmen López. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Honduras. https://orcid.org/0000-0002-3645-4659

PhD. Raúl Alberto Rengifo Lozano. Ph.D. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://orcid.org/0000-0002-6545-6442

PhD. Yajaira Rodríguez Noriega. Sociedad Papiro C.A. Venezuela. https://orcid.org/0000-0001-5441-7838

PhD. Norma. Caira-Tovar. Universidad del Zulia. Venezuela. https://orcid.org/0000-0002-7629-8216.

PhD. Renata Moncini-Marrufo. Universidad Alonso Ojeda. Venezuela. https://orcid.org/0000-0003-4975-9272.

PhD. Voltar Varas Violante. Centro Interdisciplinario de Talento Humano. México. https://orcid.org/0000-0002-6442-6735.

Presidente

Alba Lucía Corredor Gómez

Rector Nacional

Juan Carlos Robledo Fernández

Vicerrectora Académico

Fernando Ruiz Olshen

Director de investigación

Javier Agredo De Fex

Coordinación Sello Editorial

Mauricio Santamaria Ruiz

Sello Editorial Ediciones Litoral

Disponible en el sitio web: https:// litoral.edu.co/portal/

Disponible en: https://litoral.edu.co/portal/sello-editorial-libros/

Corporación de Educación Superior del Litoral – LITORAL

Calle 79 No. 42f – 110, Barranquilla – Colombia

Biopiratería: Apropiación, poder y biodiversidad / Iván Vargas-Chaves: Corporación de Educación Superior del Litoral – LITORAL, 20265 & Plataforma de Acción, Gestión e Investigación Social S.A.S – Fondo Editorial PLAGCIS, 2026.

ISBN: 978-628-97459-8-6

210 páginas.

1. Biodiversidad; 2. Biopiratería; 3. Conocimientos tradicionales; 4. Derechos bioculturales; 5. Recursos genéticos; 6. Propiedad intelectual

Materia: 341.24 - Asociaciones y organizaciones regionales

Clasificación Thema: LNRD - Derecho de patentes

Libro de investigación No. 48

Cita sugerida (APA 7ma): Vargas-Chaves, I. (2026). *Biopiratería: Apropiación, poder y biodiversidad.* Editorial PLAGCIS. https://doi.org/10.69821/PLAGCIS.48

Derechos de autor © 2026

Esta obra se edita bajo una Licencia Creative Commons BY.

Usted es libre de compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, así como de adaptarlo, remezclarlo, transformarlo y crear a partir de él para cualquier propósito, incluso con fines comerciales. Sin embargo, debe cumplir con la condición de atribución, lo que significa que debe otorgar el crédito correspondiente a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado modificaciones. Puede hacerlo en cualquier formato razonable, pero no de manera que sugiera que cuenta con el respaldo del licenciante o que recibe algún beneficio por el uso de la obra.

Resumen de licencia – Texto completo de la licencia



Resumen

El presente libro, resultado de investigación, tiene como objetivo analizar el fenómeno de la biopiratería desde perspectivas contemporáneas sobre la protección de la biodiversidad y resalta la necesidad de avanzar hacia modelos de bioprospección que integren principios de justicia distributiva. La metodología empleada consistió en una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices PRISMA, lo que permitió asegurar el rigor y la transparencia en el análisis de las fuentes. Los resultados evidencian la presencia de asimetrías sistémicas de poder en la explotación de recursos y demuestran que el marco legal de propiedad intelectual resulta insuficiente para proteger a los pueblos indígenas y su patrimonio biocultural, dado que prioriza los procedimientos administrativos por encima de la justicia transformadora. Si bien se han establecido tratados como el Protocolo de Nagoya, su implementación presenta deficiencias en el mercado internacional de la biotecnología. Como contribución, se cuestionan los paradigmas hegemónicos de apropiación y se propone consolidar reformas legales que reconozcan los derechos territoriales de los pueblos indígenas, promoviendo una reorientación hacia la equidad social, la constitución ecológica y la sostenibilidad en la gobernanza global de la naturaleza.

Sobre el autor

Iván Vargas-Chaves es profesor asociado de la Facultad de Derecho de la Universidad Militar Nueva Granada (Bogotá, Colombia), donde dirige el Grupo de Investigación en Derecho 'Álvaro Mendoza Palomino'. Es doctor (Dott. Ric.) en Derecho Supranacional e Interno por la Università di Palermo (Italia) y doctor en Derecho (Derecho Internacional Privado) por la Universidad de Barcelona (España). Desde 2019 se encuentra reconocido como Investigador Senior (IS) por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia y, en la actualidad, es uno de los autores más citados en lengua castellana en el ámbito de la propiedad intelectual. Ha escrito más de un centenar de artículos en revistas científicas y más de veinte libros, entre ellos *Handbook of International Law, Ocean Governance and Marine Genetic Resources* (JusticeIn Center, St. Gallen, 2025), *Propiedad Industrial (*Tirant Lo Blanch, Valencia, 2026) y *El Derecho a las Semillas* (Editorial Neogranadina, Bogotá, 2024).

https://orcid.org/0000-0001-6597-2335

Correspondencia: ivan.vargas@ugc.edu.co

Índice

Índice 12

Introducción 19

A. Consideraciones metodológicas y protocolo de revisión..... 20

B. Revisión previa de la literatura..... 25

i. Fundamentos conceptuales..... 25

ii. Consecuencias socioeconómicas y ecológicas..... 27

iii. Marcos legales y normativos para combatir la biopiratería 30

iv. Algunos patrones y variaciones regionales..... 33

v. Biopiratería y pueblos indígenas..... 36

vi. Disparidades geográficas y respuestas regulatorias..... 39

vii. Biopiratería y bioprospección 43

C. Análisis sistemático de los hallazgos 44

D. Hoja de ruta..... 46

1.1. Conceptualización..... 49

1.1.1. Evolución histórica del término y su alcance jurídico contemporáneo 49

1.1.2. Distinción material entre biocomercio legítimo y apropiación indebida 51

1.1.3. Impacto en la agrobiodiversidad y los ecosistemas del sur global..... 53

1.1.4 Las transformaciones socioambientales y el avance del sector agroindustrial 61

1.2. La naturaleza jurídica de los recursos genéticos 64

1.2.1. El principio de soberanía estatal sobre los recursos naturales 64

1.2.2. Las fronteras difusas entre los recursos genéticos y los recursos biológicos 66

1.2.3. El paradigma del "patrimonio común de la humanidad" y su declive 68

1.2.4. La inequidad sistémica de los marcos regulatorios y los intentos por salvaguardar los bienes públicos globales 71

1.3 La dicotomía Norte-Sur y el extractivismo epistémico 75

2.1. Mecanismos corporativos de exploración biológica 77

2.1.1. Tecnologías de secuenciación de nueva generación y minería de datos 78

2.1.2. Modelos de negocio asimétricos en las industrias farmacéutica y agroquímica 79

2.1.3. Redes de intermediación y el rol de los "cazadores de genes" locales 80

2.1.4. El greenwashing en las justificaciones de recolección 81

2.2. Vacíos legales y estrategias jurídicas de las multinacionales 82

2.2.1. Jurisdicciones laxas y el arbitraje de regulaciones ambientales 83

2.2.2. La información digital sobre secuencias 83

2.2.3. Bloqueo de la investigación endógena mediante patentes defensivas 84

3.1. Patentes y material biológico 88

3.1.1 Excepciones a la patentabilidad en el marco del Acuerdo sobre los ADPIC 90

3.1.2 El aislamiento y la purificación química como justificación de la "invención" 92

3.2 Mecanismos de apropiación..... 93

3.2.1. Patentes de producto, procedimiento y de uso secundario 94

3.2.2. Certificados de obtención vegetal frente a la soberanía alimentaria 95

3.2.3 Exclusividad sobre datos de prueba y protección de secretos empresariales 95

3.2 El requisito de divulgación de origen en las solicitudes internacionales ... 96

3.3. Viabilidad de las alternativas sui generis frente al sistema occidental 97

4.1. Contexto, antecedentes y evolución del Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Protocolo de Nagoya y los avances en las Conferencias de las Partes..... 98

4.1.1 El vacío del Derecho internacional en la resolución de disputas transfronterizas 101

4.1.2 La expansión del extractivismo hacia nuevas fronteras..... 102

4.1.3 Soluciones Basadas en la Naturaleza y el biocolonialismo epistémico frente al cambio climático 104

4.1.4 El Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal 105

4.1.5 La COP16 en Cali, Colombia..... 106

4.2 Naturaleza y trazabilidad del certificado de cumplimiento 112

4.3. Fugas normativas en el monitoreo fronterizo de los recursos..... 113

5.1. Naturaleza jurídica del contrato..... 115

5.2 Las cláusulas de salvaguardia 118

5.3 Modelos de negociación de beneficios monetarios y no monetarios 119

5.4 Transferencia tecnológica real versus compromisos contractuales simbólicos..... 122

6.1 Divergencias doctrinarias entre la "consulta previa" y el "consentimiento vinculante" 127

6.2 Los protocolos bioculturales comunitarios como derecho propio 128

6.3 Reducción de la asimetría de información técnica durante la fase de negociación..... 129

6.4 Vicios del consentimiento y mecanismos de coerción externa 130

6.4.1. Dolo y ocultamiento sobre la finalidad comercial de la recolección 131

6.4.2. Estrategias de división comunitaria y cooptación de autoridades tradicionales 132

6.4.3 El problema del consentimiento fragmentado entre pueblos que comparten un recurso..... 133

6.5 Efectividad, nulidad y exigibilidad de los acuerdos comunitarios..... 134

6.5.1 Estándares probatorios para certificar un consentimiento materialmente "informado"..... 135

6.5.2 El derecho al retiro del consentimiento y sus implicaciones para patentes derivadas 136

7.1. Reconfiguración dogmática y constitucional de la propiedad intelectual 139

7.1.1. La Constitución Ecológica y la función ecológica como límite sustantivo al privilegio mercantil 140

7.1.2 Armonización del derecho privado corporativo con los derechos humanos, económicos, sociales y culturales..... 141

7.2. Tensiones geopolíticas y normativas en el patentamiento de invenciones biotecnológicas..... 142

7.3. La justicia transaccional y la equidad epistémica en las actividades de bioprospección 144

7.4. Alternativas sui generis y gobernanza regional para la protección del patrimonio biocultural..... 146

8.1. La mercantilización de la identidad 149

8.2. El orden público y la moralidad como límites al registro marcario..... 150

8.3. Indicaciones geográficas y denominaciones de origen 151

8.4. La certificación de biocomercio ético y los sellos de origen comunitario154

Capítulo 9. Litigio, restitución y la defensa del patrimonio desde la autodeterminación de los pueblos indígenas 156

9.1 La asimetría de litigar en tribunales de Estados Unidos o Europa contra corporaciones multinacionales 157

9.2 Análisis comparado de casos..... 158

9.2.1 La Maca Andina (Lepidium meyenii) 158

9.2.2 La Ayahuasca (Banisteriopsis caapi) 159

9.2.3 El Frijol Amarillo (Phaseolus vulgaris)..... 160

9.3 La formación y el papel de los juristas indígenas en el pluralismo jurídico 162

9.4 Estrategias de resistencia legal a través del Sistema Interamericano de Derechos Humanos 164

9.5 La dificultad procesal de demostrar la "novedad" o el "estado de la técnica" basándose en saberes transmitidos por tradición oral frente a oficinas de patentes..... 166

9.6 Mecanismos de restitución y repatriación del material genético..... 168

Conclusiones..... 170

Referencias..... 176

Introducción

La explotación comercial no autorizada de recursos biológicos y conocimientos tradicionales constituye un fenómeno que James Ming Chen (2006) delimitó en *There is No Such Thing as Biopiracy … And it's a Good Thing Too* como la captura de materiales genéticos sin una retribución equitativa para las poblaciones que han preservado estos activos durante generaciones. Este fenómeno, denominado biopiratería por Vandana Shiva, afecta de manera significativa a las regiones de alta biodiversidad del Sur global, incidiendo en los territorios y limitando la autonomía de los pueblos indígenas, comunidades étnicas y campesinas, así como de la ciudadanía en general (Breske, 2018; Benjamin, 1997).

Las prácticas extractivas de la época colonial constituyen el antecedente directo de la recolección sistemática de recursos biológicos, realizada sin reconocer el origen de los conocimientos tradicionales ni la propiedad comunitaria sobre semillas y plantas. El marco contemporáneo de la propiedad intelectual utiliza las patentes para legitimar la privatización de bienes comunes, lo que genera un conflicto sustancial entre la cosmovisión de las poblaciones locales y los regímenes occidentales de apropiación de recursos como el nim, la cúrcuma y el arroz basmati (Merson, 2000; Mgbeoji, 2007; Robinson, 2010).

No obstante, la falta de consenso respecto de la delimitación técnica de este concepto dificulta la formulación de una respuesta jurídica uniforme. Al igual que Shree (2023), en *Handbook of International Law, Ocean Governance and Marine Genetic Resources* (Vargas-Chaves, 2025a), al abordar el fenómeno de la biopiratería, advertimos que este se fragmenta entre el análisis normativo y la dimensión sociocultural, sin integrar con claridad las consecuencias ecológicas.

El análisis de estas dinámicas a menudo omite la relación con el biocolonialismo y la injusticia climática, lo que limita la atención a los obstáculos políticos que dificultan la implementación simétrica y efectiva del Protocolo de Nagoya en los diferentes contextos nacionales, según los intereses locales (Chen, 2006; Rabitz, 2015). En relación con este último aspecto, Beattie et al. (2011) señalan que la aplicación de estos estándares orienta los debates de política pública hacia el fortalecimiento de la seguridad jurídica de los conocimientos tradicionales y la creación de sistemas de gobernanza que garanticen la sostenibilidad de los ecosistemas mediante una gestión equitativa de los beneficios obtenidos.

En este contexto, el presente libro, resultado de la investigación del proyecto INV-DER-4255 "La protección de los conocimientos tradicionales en el marco de la implementación del Tratado de Cooperación Amazónica en Colombia", financiado por la Universidad Militar Nueva Granada, tiene como objetivo analizar el fenómeno de la biopiratería desde las perspectivas actuales sobre la protección de la biodiversidad. Asimismo, evidencia la necesidad de avanzar hacia modelos de bioprospección que incorporen principios de justicia distributiva en el uso de los recursos genéticos.

Para cumplir con el objetivo propuesto, se realizó una revisión sistemática de la literatura conforme a las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con el fin de garantizar el rigor metodológico y la transparencia en la sistematización de la información recolectada para este estudio. A continuación, se explicará este enfoque metodológico, seguido de los hallazgos de una revisión previa de la literatura sobre los principales debates en este ámbito, recopilados de bases de datos científicas en el periodo 2010-2025. Finalmente, se presentará la hoja de ruta del libro.

A. Consideraciones metodológicas y protocolo de revisión

El análisis sistemático de la literatura, siguiendo las Directrices PRISMA, se basó en cinco bases de datos seleccionadas por su relevancia técnica en la investigación interdisciplinaria sobre la apropiación indebida de recursos biológicos. PubMed fue incluida por su cobertura en ciencias de la vida, junto con Scopus, ScienceDirect, Web of Science y Google Scholar, con el objetivo de consolidar perspectivas legales y ambientales, así como publicaciones especializadas, que permitan examinar las implicaciones éticas y los efectos de la biopiratería en el contexto de las aplicaciones farmacéuticas globales.

Las secuencias de búsqueda empleadas para la identificación de fuentes combinaron variaciones técnicas del término biopiratería con vocablos específicos orientados a identificar investigaciones primarias que aportaran datos empíricos al debate jurídico sobre el acceso a los recursos genéticos. El criterio temporal restringió la selección a documentos publicados desde 2010, con el propósito de examinar las transformaciones normativas posteriores a hitos internacionales, en particular la implementación del Protocolo de Nagoya en 2014. De este modo, se asegura que el estudio refleje la realidad institucional vigente y las dinámicas actuales de protección de la biodiversidad frente a la explotación no autorizada de los conocimientos tradicionales

La investigación examina las definiciones del fenómeno y su distinción técnica respecto de la bioprospección y evalúa simultáneamente las consecuencias socioeconómicas y ecológicas que esta práctica genera en los pueblos indígenas custodios de la diversidad biológica. El estudio integra el análisis de los mecanismos legales internacionales, el examen de casos documentados para identificar patrones de conducta, el análisis de las estrategias de resistencia de los poseedores de conocimientos tradicionales y la comparación de las disparidades geográficas en las respuestas regulatorias. Este enfoque facilita la propuesta de modelos técnicos que garanticen la distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Los artículos seleccionados para la muestra definitiva cumplen con los requisitos de revisión por pares, están redactados en inglés y fueron publicados entre 2010 y 2023. Además, aportan evidencia técnica o análisis teóricos sobre las siete dimensiones analíticas propuestas en este trabajo. La metodología excluyó sistemáticamente publicaciones sin profundidad investigativa, como editoriales u opiniones, así como trabajos que omiten un tratamiento crítico del conflicto jurídico o presentan duplicidad de información. De este modo, se garantiza que la base documental mantenga la cohesión necesaria para sustentar las conclusiones académicas y cumpla con el rigor metodológico exigido por los estándares internacionales de revisión.

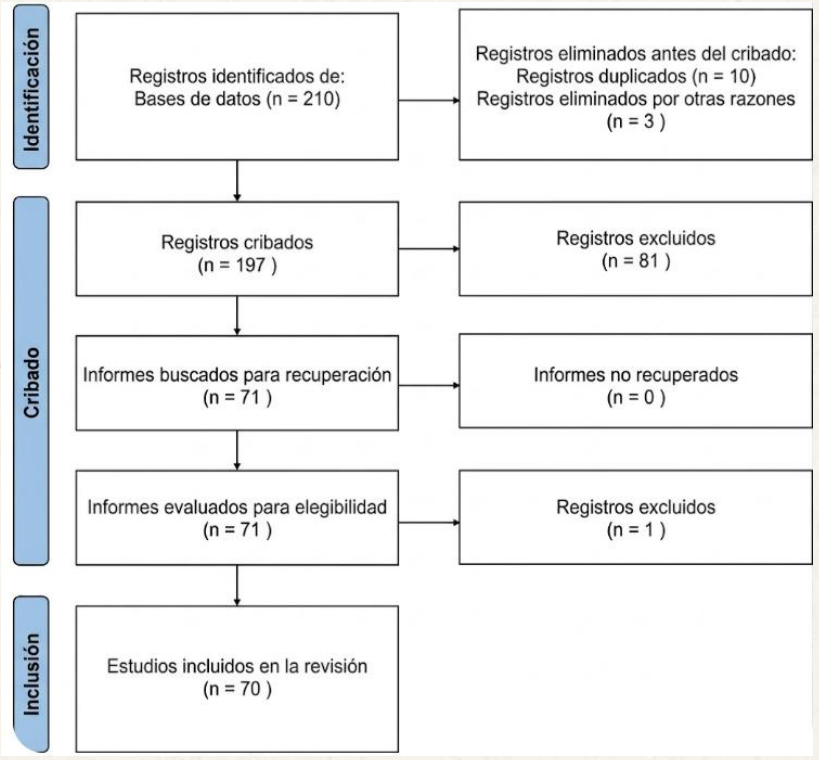
En la fase inicial se identificaron 210 registros, de los cuales se eliminaron 10 duplicados y 3 por falta de correspondencia temática con la protección de los recursos biológicos. Posteriormente, la depuración se realizó en función de la calidad del contenido y de la pertinencia de los datos presentados. Las etapas de revisión de títulos, resúmenes y textos completos condujeron a la exclusión de 82 documentos adicionales por incumplimiento de los criterios técnicos, por inconsistencias teóricas o por deficiencias metodológicas. La

muestra definitiva quedó conformada por 70 estudios, representados en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1), que ilustra la disminución progresiva de las fuentes analizadas a lo largo del proceso de selección de la evidencia científica.

Las limitaciones identificadas en este trabajo se relacionan con la preeminencia de la literatura en inglés y la restricción a fuentes con revisión por pares, factores que pueden desplazar perspectivas regionales publicadas en otros idiomas o conocimientos provenientes de sistemas tradicionales que no emplean canales de difusión académica convencionales. El rigor aplicado durante la selección de los 70 artículos finales garantiza la veracidad de la revisión y sitúa el análisis de la biopiratería en los debates jurídicos actuales, proporcionando una visión técnica que minimiza las distorsiones interpretativas y fortalece la base argumental necesaria para comprender la evolución del derecho internacional en materia de biodiversidad y propiedad intelectual.

Figura 1.

Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de estudios.



El discurso académico sobre la biopiratería ha experimentado una evolución significativa en la última década, lo cual se evidencia en las variaciones de la producción bibliográfica global recopilada en bases de datos científicas interdisciplinarias. La mayoría de los estudios (26) se publicaron antes de 2016, lo que indica un interés inicial, motivado por casos de apropiación de recursos genéticos, así como por la ratificación del Protocolo de Nagoya en 2014, como respuesta institucional ante la explotación no autorizada de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas.

Entre 2016 y 2018 se observó un descenso relativo en la actividad investigativa, con solo 16 publicaciones en el ámbito jurídico especializado en el aprovechamiento de recursos biológicos y en el derecho de propiedad industrial. Esta reducción sugiere un estancamiento temporal en el análisis del fenómeno, en contraste con la intensidad de los debates teóricos de las etapas previas del desarrollo normativo internacional y con la consolidación de los sistemas nacionales de acceso y distribución de beneficios económicos.

En 2021, la producción académica experimentó un resurgimiento notable, con siete publicaciones relacionadas directamente con las negociaciones del Marco Mundial de Biodiversidad posteriores a 2020 y con la búsqueda de soluciones operativas para la preservación de los ecosistemas globales. Los debates renovados sobre la gobernanza de la biodiversidad impulsaron el interés en mecanismos de control orientados a mitigar el aprovechamiento ilegítimo de componentes biológicos y genéticos, mediante herramientas tecnológicas avanzadas de rastreo y monitoreo que garantizan la trazabilidad de los materiales biológicos.

Las investigaciones conceptuales mantienen una posición predominante en la literatura jurídica actual, representando el mayor volumen de contribuciones identificadas durante todo el periodo analizado en este estudio sobre la biopiratería. La continuidad de estos esfuerzos teóricos busca diferenciar la biopiratería de categorías como la bioprospección, con el fin de establecer límites legales precisos para el acceso a los recursos naturales y garantizar que las comunidades locales reciban una compensación justa por el uso de su patrimonio genético ancestral y de sus conocimientos tradicionales, protegidos por normas internacionales.

La atención sostenida a la dimensión dogmática, evidenciada por tres publicaciones en 2023, confirma la ausencia de consenso al calificar este fenómeno en los ordenamientos nacionales y en los tratados internacionales de propiedad intelectual. La falta de una definición estandarizada dificulta la con-

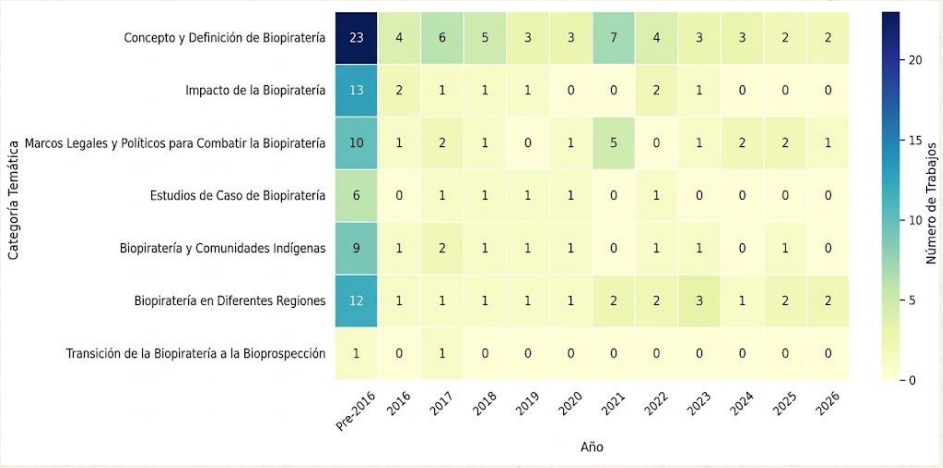
solidación de un sistema de protección que responda eficazmente a las realidades comerciales del mercado global y a la creciente sofisticación de los procesos de investigación y desarrollo biotecnológico realizados en laboratorios de alta tecnología.

Los estudios sobre los impactos materiales de la biopiratería han mostrado un desarrollo esporádico, con 21 publicaciones identificadas, la mayoría de ellas en la etapa inicial de la serie histórica, incluyendo 13 textos previos a 2016 que establecieron las bases de la discusión actual. Esta tendencia sugiere que, aunque se reconocen las consecuencias del fenómeno, estas han recibido un análisis menos sistemático que el de las discusiones sobre la naturaleza jurídica del concepto y la validez de los derechos de exclusividad otorgados por el sistema de patentes en economías emergentes de alta diversidad.

Desde 2021, los sistemas legales y las agendas de políticas públicas han recibido una atención creciente, especialmente tras la evaluación de la implementación efectiva del Protocolo de Nagoya en contextos regionales con altos niveles de biodiversidad endémica y cultural. El aumento de la producción académica, con cinco textos en 2021 y dos en 2025, refleja un compromiso fortalecido con los desafíos prácticos de la regulación de los recursos genéticos y con la necesidad de adaptar las normas locales a los estándares internacionales de sostenibilidad, equidad social y justicia distributiva.

Figura 2.

Tendencias de investigación en el ámbito de la biopiratería.



En el ámbito de las dinámicas territoriales, los análisis regionales evidencian una tendencia ascendente desde 2021, lo que indica una comprensión técnica más avanzada de las asimetrías geográficas asociadas a la vulnerabilidad normativa de los Estados y a su capacidad para gestionar la biodiversidad. Sin embargo, las investigaciones centradas en la situación de los pueblos indígenas y los estudios de caso específicos siguen siendo escasos, lo que evidencia vacíos relevantes en la documentación empírica sobre los efectos materiales de la biopiratería en los entornos locales donde se encuentran los conocimientos tradicionales y los activos genéticos de alto valor.

La transición analítica de la biopiratería a la bioprospección constituye la dimensión menos explorada del fenómeno, ya que solo existen dos publicaciones previas a 2018. Esta situación subraya la necesidad de impulsar nuevas líneas de investigación orientadas a examinar los cambios en los modelos de aprovechamiento biotecnológico. La evolución temporal de la literatura especializada evidencia un campo en transformación, en el que los trabajos teóricos iniciales han permitido avanzar hacia investigaciones aplicadas sobre las dinámicas legales que buscan resolver las tensiones entre la protección de los derechos de los pueblos indígenas y las consecuencias ecológicas del acceso no autorizado a los recursos.

B. Revisión previa de la literatura

i. Fundamentos conceptuales

La conceptualización de la biopiratería ha experimentado una transformación analítica impulsada por debates interdisciplinarios que evidencian discrepancias entre las perspectivas legales, éticas y sociopolíticas contemporáneas. Las definiciones iniciales restringieron el fenómeno al patentamiento no autorizado de recursos biológicos o de conocimientos tradicionales (Odek, 2017). Sin embargo, la literatura actual destaca las asimetrías de poder en la gobernanza global de los recursos naturales, utilizando enfoques críticos para identificar disparidades en el acceso y la distribución de los beneficios económicos en los circuitos comerciales de las grandes industrias internacionales (Vargas-Chaves, 2025a).

El análisis de 27 estudios identifica dimensiones conceptuales predominantes que caracterizan la biopiratería como la apropiación indebida de materiales genéticos mediante regímenes de propiedad intelectual, en particular mediante

patentes que omiten reconocer el origen de los recursos o el estado de la técnica (Gebru, 2018; Soria-López & Fuentes-Páramo, 2016). Esta perspectiva predomina en el discurso de las políticas públicas institucionales. No obstante, Breske (2018) cuestiona la reducción del fenómeno a simples infracciones técnicas del derecho de patentes, argumentando que este enfoque invisibiliza la persistencia de lógicas coloniales que inciden en la gestión internacional de los activos biológicos y culturales de naciones con alta diversidad biológica.

Además, los modelos de explotación ética conceptualizan la biopiratería como una forma de violencia económica y epistémica dirigida contra los pueblos indígenas, en la que los sistemas de conocimiento tradicionales se mercantilizan sin consentimiento ni reciprocidad (Nagan et al., 2010; Singhal, 2025). Las investigaciones sobre la extracción de recursos destacan las dimensiones racializadas de este proceso, como señalan Aoki (2017) y Press (2022). Por su parte, la justicia ecológica incorpora la degradación de la biodiversidad, argumentando que el aprovechamiento ilegítimo de los recursos altera los ecosistemas al fomentar monocultivos o la sobreexplotación de especies vegetales protegidas (Akurugoda, 2013; Cottrell, 2022).

Tabla 1.

Resultados de la caracterización según directrices PRISMA de la taxonomía de las definiciones de biopiratería en diversas disciplinas

Lente Conceptual	Definición Central	Académicos Clave	Limitaciones
Legal-Propiedad	Reclamaciones de propiedad intelectual no autorizadas sobre recursos biológicos/conocimientos tradicionales	(Odek, 2017; Soto, 2022)	Pasa por alto las inequidades históricas
Ético-Explotación	Extracción de riqueza biocultural sin un reparto justo de beneficios	(Breske, 2018; Raj & Shree, 2023)	Carece de métricas operativas
Justicia Ecológica	Pérdida de biodiversidad impulsada por la explotación comercial	(Cottrell, 2022; Singh, 2012)	Vínculos débiles con los mecanismos de propiedad intelectual

El Protocolo de Nagoya buscó establecer una definición híbrida que combina elementos legales y éticos, exigiendo tanto el consentimiento previo y

fundamentado como un reparto equitativo de beneficios, según Rabitz (2015). Sin embargo, el 63% de las investigaciones analizadas en este estudio critica esta formulación normativa, ya que tiende a privilegiar la soberanía estatal por encima de la protección de los derechos colectivos de los pueblos indígenas y de sus sistemas de autoridad territorial. Esta situación implica la subordinación de la voluntad comunitaria a las demandas de los mercados biotecnológicos internacionales (Girelli, 2017; Tobin, 2014).

Las dimensiones digitales asociadas a la información digital sobre secuencias desafían las categorías tradicionales del derecho ambiental, ya que permiten formas de aprovechamiento que no requieren el acceso físico a los materiales biológicos originales en los territorios soberanos de las naciones biodiversas. Esselma (2026) señala que la biopiratería de datos implica la extracción sistemática de información genética sin supervisión jurisdiccional ni mecanismos de control efectivos que garanticen una compensación justa por el uso de estos activos intangibles. Este contexto pone en duda la eficacia de los sistemas actuales de propiedad industrial frente a la progresiva desmaterialización de los recursos naturales (Nehring, 2022).

El análisis del acaparamiento de tierras en contextos de explotación biológica permite identificar definiciones específicas vinculadas a realidades empíricas en las que la protección territorial es inseparable de la preservación de los conocimientos tradicionales (Goyes & South, 2016). Estas perspectivas, junto con la evidencia presentada por Verma et al. (2014) sobre la India y las reflexiones de Roy (2023) sobre el desarrollo sostenible, ofrecen datos relevantes sobre las consecuencias de la biopiratería en áreas rurales. Sin embargo, la falta de una integración teórica amplia en el canon académico convencional limita la capacidad de los sistemas normativos para responder a la extracción de valor biológico.

ii. Consecuencias socioeconómicas y ecológicas

Los efectos de la biopiratería modifican de manera significativa la realidad de los pueblos indígenas y la preservación biológica, a través de dinámicas de explotación que superan el daño económico inmediato a las comunidades locales en distintos contextos geográficos. El análisis detallado de las investigaciones incluidas en este trabajo evidencia la presencia de asimetrías persistentes que afectan la estabilidad de los ecosistemas habitados por estas poblaciones, históricamente vulneradas por intereses corporativos internacionales orientados al control absoluto de la materia biológica disponible.

La apropiación indebida de recursos genéticos provoca la pérdida de conocimientos tradicionales de los colectivos locales, mediante el uso estratégico de los sistemas contemporáneos de propiedad intelectual con alcance global en los mercados. Las experiencias documentadas en la India sobre el patentamiento del nim y del arroz basmati por empresas multinacionales demuestran la capacidad de las normas vigentes para excluir a las comunidades de su acervo biocultural compartido, según los registros analizados (Banerjee, 2019; Verma et al., 2014).

En consecuencia, estas prácticas eliminan la posibilidad de obtener beneficios económicos y refuerzan las disparidades políticas al convertir el conocimiento tradicional en mercancía, sin las compensaciones o reconocimientos formales necesarios para sus autores. En este contexto, la introducción de la berenjena BT, siglas de Bacillus Thuringiensis, en la India evidencia la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria ante la imposición de cultivos transgénicos protegidos, que reducen la variabilidad de las semillas nativas, como sostiene Abdelgawad (2012).

Las consecuencias financieras de este fenómeno afectan la estabilidad de las naciones con alta diversidad biológica, al intensificar las desigualdades en los circuitos comerciales internacionales y en la distribución de los beneficios derivados de la explotación. El caso de los países del sur global, vinculado a la acumulación de tierras, indica que las instituciones jurídicas favorecen los intereses empresariales por encima de los derechos legítimos de los pueblos indígenas que resguardan la riqueza natural del país (Goyes & South, 2016).

La falta de instrumentos jurídicos eficaces para impugnar la titularidad de estas patentes perpetúa la marginación socioeconómica de los sectores afectados, al restringir sus posibilidades de defensa ante los tribunales nacionales competentes. Además, esta dinámica de extracción de recursos biológicos debilita la cohesión de la identidad comunitaria y altera los procesos de transmisión de conocimientos tradicionales entre generaciones que habitan y protegen los territorios rurales ancestrales frente al avance del mercado.

Los estudios realizados en la India y Sri Lanka muestran que la apropiación de variedades medicinales y técnicas de cultivo interrumpe de manera irreversible la continuidad de los sistemas de aprendizaje colectivos en los pueblos afectados por estas políticas. Las estrategias de comercialización empleadas por agentes privados eliminan el valor simbólico de los recursos biológicos, transformándolos en objetos de intercambio desprovistos de su raíz antropológica, según Akurugoda (2013) y Avantika et al. (2015).

La conversión tecnológica de los componentes genéticos en formatos de información digital sobre secuencias posibilita la explotación de activos biológicos sin necesidad de contacto directo con la materia prima original conservada por los habitantes. El crecimiento de la llamada biopiratería digital pone en riesgo la efectividad de los acuerdos sobre el reparto equitativo de beneficios, al superar las capacidades de control de los regímenes de protección vigentes para prevenir abusos corporativos (Nehring, 2022).

La ausencia de un acuerdo global sobre la normativa aplicable a estos datos secuenciales incrementa la vulnerabilidad de los titulares de conocimientos tradicionales frente a formas de aprovechamiento tecnológico no autorizadas por las autoridades locales. Además, el despojo sistemático de recursos genéticos genera graves impactos ambientales en los territorios de mayor densidad biológica, al fomentar prácticas extractivas que ignoran el equilibrio natural esencial para la supervivencia de las especies amenazadas (Ariketi, 2012).

La explotación intensiva de especies como Narcissus tazetta con fines comerciales acelera el deterioro del entorno natural y provoca una reducción significativa de las poblaciones silvestres en áreas protegidas de alta vulnerabilidad ecológica a nivel mundial. La expansión de monocultivos basados en granos protegidos por patentes reduce la variabilidad genética agrícola e incrementa los riesgos de aparición de plagas resistentes que amenazan la producción de alimentos básicos (Sharma et al., 2018).

La convergencia entre la apropiación biológica y la crisis climática actual complica las estrategias de preservación ambiental, al introducir factores de inestabilidad jurídica y ecológica para los Estados soberanos de los países del Sur Global. Las metodologías de gestión territorial desarrolladas por las poblaciones originarias son apropiadas por agentes externos que emplean la terminología de la sostenibilidad para evadir sus responsabilidades legales ante las comunidades poseedoras del conocimiento (Cottrell, 2022).

Tabla 2.

Resultados de la caracterización según directrices PRISMA de los impactos documentados de la biopiratería por regiones

Categoría de Impacto	Hallazgos Clave	Regiones Afectadas	Fuentes
Desposesión	El patentamiento de cultivos tradicionales (nim, basmati) priva	India, Colombia	(Banerjee, 2019; Goyes & South,

Económica	a las comunidades de beneficios		2016)
Erosión Cultural	Disminución de la transmisión del conocimiento tradicional por la comercialización	India, Sri Lanka	(Akurugoda, 2013; Avantika et al., 2015)
Daño Ecológico	Sobreexplotación y pérdida de hábitat por explotación comercial	Global (orquídeas, plantas medicinales)	(Ariketi, 2012; Singh, 2012)
Biopiratería Digital	El uso no regulado de datos de secuencias genéticas elude el reparto de beneficios	Internacional	(Nehring, 2022)

Las investigaciones de Bhattacharya (2014) sobre la seguridad alimentaria en la India, el análisis de Amusan (2017) sobre el caso de Hoodia en África y el estudio de Smallman (2013) sobre las vacunas en Indonesia proporcionan una visión complementaria que confirma las tendencias extractivas identificadas a nivel internacional.

La revisión de estos estudios académicos evidencia que la obtención no consentida de materiales biológicos obedece a una lógica de explotación sistémica que desatiende las salvaguardas de la soberanía sanitaria y nutricional de los Estados del sur global ante las presiones del mercado farmacéutico internacional y las dinámicas de acumulación de capital biotecnológico. Por lo tanto, el fenómeno analizado constituye una crisis multidimensional que compromete tanto la integridad de los ecosistemas como la dignidad de las poblaciones humanas, debido a la imposición de regímenes de propiedad intelectual restrictivos que limitan el acceso a los bienes comunes globales.

La resolución de este conflicto requiere el desarrollo de políticas públicas que reconozcan los derechos de los pueblos indígenas y establezcan mecanismos de compensación monetaria justa, con el fin de evitar la perpetuación del despojo genético, bajo la protección de la normativa comercial vigente en el derecho internacional y de los tratados de libre comercio que regulan el intercambio de recursos biológicos en el contexto contemporáneo.

iii. Marcos legales y normativos para combatir la biopiratería

Los marcos normativos diseñados para combatir la apropiación indebida de recursos biológicos han evolucionado a través de tratados internacionales y disposiciones nacionales que buscan establecer un control efectivo sobre el

patrimonio genético. La literatura especializada analiza estas transformaciones legales y sostiene que la regulación de la explotación de conocimientos tradicionales exige una integración técnica que permita superar los desafíos identificados en la implementación práctica de los regímenes de acceso, que actualmente determinan las relaciones de poder entre Estados soberanos y entidades corporativas en el mercado biotecnológico internacional.

El Protocolo de Nagoya constituye el principal instrumento para regular el aprovechamiento de los recursos biológicos mediante un sistema de acceso y distribución de beneficios, analizado en la literatura bajo la premisa del consentimiento previo (Rabitz, 2015). La efectividad de este tratado internacional depende de la capacidad de supervisión de los países en desarrollo, lo que genera disparidades entre sistemas como el de Brasil y otros marcos nacionales con niveles limitados de observancia jurídica, según investigaciones especializadas (Hasse et al., 2021; Hodnett, 2021).

Asimismo, las organizaciones internacionales implementan estrategias técnicas complementarias, como el registro de conocimientos tradicionales promovido por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, con el objetivo de evitar la concesión de patentes indebidas, según Soria-López y Fuentes-Páramo (2016).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica protege los derechos de los pueblos indígenas, como señala Liang (2011); sin embargo, la eficacia de estas normas se ve limitada por vacíos legales en el mar territorial, donde la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar no establece regulaciones específicas contra la explotación no autorizada (Esselma, 2026).

En India, las medidas de salvaguardia interna emplean la Biblioteca Digital de Conocimientos Tradicionales para registrar fórmulas medicinales y prevenir la obtención de patentes ilícitas, según estudios del sector (Sharma, 2017). Sistemas similares en Perú y Sri Lanka utilizan registros colectivos y regímenes especiales (Akurugoda, 2013; Ruiz, 2012). Sin embargo, la concentración de la información puede facilitar el acceso no autorizado a los conocimientos protegidos por comunidades locales si no se implementan protocolos estrictos de seguridad informática (Nordin et al., 2012). Por ello, la actualización de las normas de propiedad industrial en Indonesia e India exige la declaración del origen geográfico de los componentes biológicos en cada solicitud de patente (Boruah & Naz, 2021; Rahmah et al., 2020).

En Brasil, las disposiciones legales regulan los acuerdos de compensación económica; sin embargo, el análisis normativo revela que los procedimientos de concertación técnica suelen excluir a los grupos minoritarios debido a las asimetrías en las negociaciones contractuales relativas al uso de la biodiversidad por parte de agentes externos (Hasse et al., 2021).

Tabla 3.

Resultados de la caracterización según directrices PRISMA del análisis comparativo de los marcos legales contra la biopiratería

Marco	Características	Fortalezas	Limitaciones	Estudios Representativos
Marco Internacional (Protocolo de Nagoya)	Consentimiento fundamentado previo, reparto de beneficios	Estandarización global	Mecanismos de aplicación débiles	(Chiarolla, 2013; Rabitz, 2015)
Protección Defensiva	Digitalización del conocimiento tradicional	Evita patentes erróneas	Riesgo de apropiación del conocimiento	(Kalbande & Suradkar, 2021; S. Sharma, 2017)
Reformas a la Ley de Patentes	Requisitos de divulgación de origen	Mejora la trazabilidad	Alcance jurisdiccional limitado	(Kuruk, 2015; Soria-López & Fuentes-Páramo, 2016)
Sistemas Sui Generis	Integración del derecho consuetudinario	Respeta la gobernanza indígena	Falta de reconocimiento internacional	(Girelli, 2017; Tobin, 2014)

Las estrategias jurídicas de carácter experimental buscan subsanar las omisiones normativas del ordenamiento vigente mediante acuerdos de concesión inspirados en la contratación extractiva de minerales, con el objetivo de establecer obligaciones vinculantes para los usuarios comerciales de material genético (Kim, 2010). Los tratados de derechos humanos funcionan como instrumentos de protección técnica de los conocimientos de los pueblos indígenas, fundamentados en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, con el fin de establecer un estándar jurídico que limite el aprovechamiento patrimonial no autorizado, según analiza Girelli (2017).

El conflicto entre los sistemas de propiedad industrial y las prerrogativas comunitarias se evidencia en las propuestas legislativas de la Unión Europea sobre recursos genéticos, que podrían vulnerar la autodeterminación de las poblaciones indígenas (Tobin, 2014). La transición hacia un modelo de obtención equitativa de recursos biológicos enfrenta desequilibrios persistentes en la capacidad de negociación, lo que favorece a los actores corporativos en detrimento de los derechos territoriales y culturales de los grupos étnicos responsables de la custodia de la biodiversidad en sus territorios ancestrales.

En este contexto, el establecimiento de regímenes sancionatorios estrictos que aseguren el cumplimiento de las disposiciones legales en caso de incumplimiento de los contratos de acceso es prioritario, especialmente ante la debilidad de la infraestructura técnica en regiones vulnerables (Scott, 2023; Smith, 2014). El derecho internacional privado constituye un campo de estudio para la resolución de controversias entre jurisdicciones en materia de recursos genéticos, conforme a las observaciones de Chiarolla (2013) sobre la necesidad de armonizar los procesos judiciales transfronterizos y de garantizar la protección efectiva de los intereses colectivos.

Los sistemas jurídicos diseñados para prevenir la apropiación biológica ilegal experimentan una transformación constante que requiere la coordinación entre normas locales y globales, a fin de garantizar la participación directa de las comunidades originarias en la toma de decisiones sobre su patrimonio. La eficacia de las medidas regulatorias actuales depende de reemplazar los discursos abstractos por mecanismos de supervisión técnica que protejan la soberanía de los pueblos sobre sus recursos naturales y prevengan la perpetuación de esquemas de explotación que desestiman los aportes históricos de los sistemas de conocimiento tradicionales al desarrollo biotecnológico contemporáneo.

iv. Algunos patrones y variaciones regionales

Las investigaciones sobre casos documentados de biopiratería evidencian patrones persistentes de explotación y diversas estrategias de resistencia legal en distintos contextos geográficos. Estos estudios revelan los mecanismos de apropiación indebida y permiten identificar los impactos desproporcionados que enfrentan los pueblos indígenas en regiones de alta biodiversidad (Abdelgawad, 2012).

La biodiversidad del territorio indio ha convertido al país en un blanco recurrente de prácticas extractivas en los sectores agrícola y de la medicina tradicional. La apropiación del arroz basmati y del árbol de Neem por parte de corporaciones multinacionales ejemplifica cómo el régimen de propiedad intelectual privatiza conocimientos preservados durante generaciones (Banerjee, 2019).

En este contexto, el caso de la berenjena BT ejemplifica la problemática que surge cuando las solicitudes de patente sobre semillas modificadas omiten reconocer las prácticas agrícolas indígenas. Esta tendencia también se observa en la comercialización de Narcissus tazetta sin acuerdos de participación en los beneficios, lo que excluye sistemáticamente a los poseedores de conocimientos tradicionales (Ariketi, 2012).

En la región amazónica, los incidentes de biopiratería vinculan la explotación económica con el despojo de los significados culturales y espirituales de los pueblos indígenas. La mercantilización de la ayahuasca demuestra cómo una planta sagrada para prácticas espirituales es transformada para satisfacer la demanda de los mercados globales contemporáneos (Press, 2022).

Como resultado de estas dinámicas, la comunidad Shuar en Ecuador fue objeto de la apropiación de sus conocimientos tradicionales de medicina mediante colaboraciones de investigación poco transparentes con instituciones académicas. Estas acciones evidencian violaciones éticas propias del biocolonialismo, un sistema en el que los valores comunitarios quedan subordinados a los intereses comerciales de actores externos (Nagan et al., 2010).

El pueblo San, en el sur de África, representa un ejemplo de resistencia ante la biopiratería tras la privatización no consensuada de la Hoodia gordonii por parte de la industria farmacéutica. El conocimiento tradicional sobre las propiedades supresoras del apetito de la planta fue defendido jurídicamente, lo que derivó en un acuerdo de beneficios (Amusan, 2017).

Las negociaciones logradas en este proceso histórico evidencian el potencial del activismo para cuestionar la validez de patentes obtenidas sin el consentimiento previo de los titulares originarios. Sin embargo, persisten desequilibrios de poder que dificultan la implementación efectiva de estos acuerdos en las realidades socioeconómicas de las comunidades afectadas (Kapepiso & Higgs, 2020).

Tabla 4.

Resultados de la caracterización según directrices PRISMA de algunos casos documentados de biopiratería

Región	Estudio de caso	Problemas	Resultados / Lecciones	Fuentes
India	Berenjena BT (Monsanto)	Patentes de organismos genéticamente modificados frente a agricultura tradicional	Oposición legal; debates sobre soberanía de semillas	(Abdelgawad, 2012; B. Sharma et al., 2018)
Amazonía	Mercantilización de la ayahuasca	Comercialización de conocimiento sagrado	Guías éticas lideradas por indígenas	(Press, 2022)
Ecuador	Apropiación de conocimiento tradicional Shuar	Violaciones a la ética de investigación	Llamados a reformas de consentimiento previo e informado	(Nagan et al., 2010)
Sur de África	Patente de Hoodia/Xhoba	Acuerdos de participación en beneficios	Éxito parcial en la implementación	(Amusan, 2017; Kapepiso & Higgs, 2020)
Perú	Comisión Nacional contra la Biopiratería	Estrategias de protección defensiva	Modelo para la replicación de políticas regionales	(Ruiz, 2012)

El conflicto entre Indonesia y la Organización Mundial de la Salud en torno al virus de la influenza aviar evidenció tensiones sobre la soberanía en materia de vacunas durante crisis sanitarias. El intercambio de información genética, sin garantías de acceso equitativo a los productos resultantes, suscitó cuestionamientos sobre la explotación de datos biomédicos en el ámbito internacional (Smallman, 2013).

La utilización de material genético palestino por parte del Instituto Forense de Israel, sin el consentimiento de los afectados, ilustra la convergencia entre la biopiratería y los conflictos geopolíticos persistentes. Estos casos demuestran que la apropiación indebida trasciende los materiales biológicos tangibles

e incluye dimensiones digitales y forenses que los marcos legales actuales no regulan con precisión (Scheper-Hughes, 2011).

Ante este contexto, la literatura académica propone ampliar el discurso jurídico para incorporar las nuevas formas de extracción de información biológica y genética. Los estudios de Barker (2019) examinan las representaciones de la biopiratería en la narrativa de ficción, mientras que otras investigaciones abordan la explotación en contextos forenses como una modalidad de despojo sistemático.

El análisis de los casos documentados indica que la biopiratería es una práctica determinada por desigualdades históricas, vacíos normativos y el poder de las empresas multinacionales de los sectores farmacéutico, agroindustrial y biotecnológico. La naturaleza de este fenómeno está estrechamente vinculada al contexto político y económico en el que se llevan a cabo las actividades de acceso a los recursos genéticos (Scheper-Hughes, 2011).

En consecuencia, las respuestas estatales varían considerablemente, desde estrategias defensivas implementadas en India hasta la creación de instituciones especializadas para la prevención en Perú. La falta de estándares globales vinculantes permite que la apropiación indebida continúe, a pesar de los esfuerzos regionales por proteger el patrimonio biocultural (Barker, 2019).

La transición hacia modelos de bioprospección ética exige corregir las disparidades en las capacidades de negociación entre los Estados y las empresas. El desarrollo de esquemas de gobernanza inclusivos se presenta como la única vía para garantizar que la investigación científica respete la soberanía de los poseedores de la diversidad biológica (Smallman, 2013).

v. Biopiratería y pueblos indígenas

La relación jurídica entre la biopiratería y las poblaciones indígenas constituye una de las dimensiones con mayores implicaciones éticas, dado el papel de estos grupos como custodios históricos de la biodiversidad. Estas comunidades han desarrollado sistemas de conocimiento tradicional a lo largo de múltiples generaciones y experimentan el impacto de la explotación de sus recursos biológicos, mientras reciben retribuciones mínimas por la comercialización industrial de dichos activos (Kapepiso & Higgs, 2020).

Las poblaciones indígenas presentan una vulnerabilidad acentuada ante estas prácticas extractivas debido a su dependencia directa de los bienes natura-

les y a la falta de una protección legal efectiva de sus conocimientos tradicionales. La apropiación indebida de estos conocimientos ocurre mediante dinámicas de poder asimétricas, en las que las corporaciones extraen información sin el consentimiento previo ni la compensación que exige el derecho internacional en estos casos (Nagan et al., 2010).

El caso del pueblo San, en relación con las propiedades de la planta Hoodia gordonii, ejemplifica cómo las empresas farmacéuticas obtienen patentes y beneficios económicos sin que la población originaria reciba las ganancias derivadas de su conocimiento. Este fenómeno también se observa en la Amazonía, donde el conocimiento Shuar sobre plantas medicinales ha sido sistemáticamente procesado sin reconocimiento ni remuneración que respete la soberanía cultural de los grupos afectados (Nagan et al., 2010).

La mercantilización de los conocimientos tradicionales debilita la autonomía de los pueblos al convertir elementos sagrados en mercancías dentro de un sistema que no reconoce el conocimiento tradicional como parte del estado de la técnica. Según Singhal (2025), el patentamiento de la cúrcuma y el neem en la India evidenció las limitaciones de los sistemas occidentales para proteger los recursos biológicos de las comunidades marginadas frente a los intereses comerciales.

Como resultado de estas omisiones normativas, el procedimiento para revocar dichos registros resulta oneroso y prolongado, lo que impone una carga desproporcionada a los colectivos que buscan proteger su patrimonio frente a la apropiación corporativa. Los mecanismos de protección defensiva buscan contrarrestar esta tendencia mediante la elaboración de inventarios técnicos que impidan la concesión de derechos exclusivos sobre conocimientos tradicionales preexistentes del dominio público indígena (Sharma, 2017).

Las bibliotecas digitales registran el conocimiento tradicional en formatos accesibles para los examinadores de patentes, con el objetivo de rechazar solicitudes que carecen de novedad u originalidad en el sistema global de propiedad intelectual. Sin embargo, Scott (2023) advierte que esta práctica puede exponer información sensible a una mayor explotación al facilitar el acceso a datos que antes permanecían bajo el control y la reserva de los colectivos tradicionales.

La resistencia de base complementa estas herramientas institucionales mediante la movilización legal y la negociación de acuerdos de participación en los beneficios, con el fin de restituir la voz a los titulares originales de los re-

cursos. La Comisión Nacional para la Prevención de la Biopiratería en Perú supervisa las solicitudes de patentes globales para identificar e impugnar cualquier intento de apropiación de la biodiversidad nacional (Ruiz, 2012).

En este contexto, las iniciativas institucionales evidencian que la integración de estrategias legales y el liderazgo comunitario facilitan la recuperación del control sobre los recursos biológicos frente a las presiones del mercado internacional. El fortalecimiento de estos sistemas de defensa constituye el principal mecanismo para garantizar que el conocimiento tradicional sea respetado y protegido contra la explotación no autorizada por agentes externos.

Tabla 5.

Resultados de la caracterización según directrices PRISMA de algunas respuestas indígenas a la biopiratería: ejemplos de casos

Comunidad / Región	Caso de biopiratería	Estrategia de resistencia	Resultado / Lecciones	Fuentes
Pueblo San (sur de África)	Patente de Hoodia/Xhoba	Negociaciones de participación en beneficios	Éxito parcial; desafíos en la implementación	(Kapepiso & Higgs, 2020; Amusan, 2017)
Shuar (Ecuador)	Apropiación de conocimientos tradicionales sobre plantas medicinales	Defensa de reformas en la ética de investigación	Se resaltó la necesidad del consentimiento previo e informado	(Nagan et al., 2010)
India	Patentes de neem y cúrcuma	Desafíos legales y creación de la protección defensiva	Patentes revocadas, pero persisten problemas sistémicos	(Singhal, 2025; S. Sharma, 2017)
Perú	Monitoreo nacional de biopiratería	Vigilancia defensiva de patentes	Modelo para la replicación de políticas regionales	(Ruiz, 2012)

Los instrumentos internacionales, como el Protocolo de Nagoya y la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, buscan corregir desigualdades históricas mediante el requisito de consentimiento previo, libre e informado, así como la distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos.

Sin embargo, estos marcos jurídicos enfrentan obstáculos significativos en su implementación debido a la debilidad de los mecanismos de supervisión y la limitada participación de los pueblos indígenas en la formulación de políticas. Esta problemática se agrava cuando la normativa internacional delega la aplicación en los estados nacionales sin garantizar que el derecho interno reconozca efectivamente las prerrogativas de las comunidades involucradas (Liang, 2011; Mackey & Liang, 2012).

La manipulación de información sobre secuencias genéticas sin autorización previa representa un avance tecnológico que modifica las dinámicas de apropiación indebida, ya que elimina la necesidad de acceder físicamente a los especímenes biológicos originales custodiados por las poblaciones indígenas. Los representantes de estas comunidades sostienen que esta modalidad digital facilita la evasión de las regulaciones vigentes y evidencia la insuficiencia de los marcos legales actuales frente a los avances en biotecnología. Esta situación exige desarrollar respuestas normativas flexibles en los foros internacionales para gestionar la información digital sobre secuencias, dado que no existe consenso global sobre su naturaleza jurídica (Nehring, 2022).

Cottrell (2022) analiza la relevancia del conocimiento tradicional en las estrategias globales para enfrentar el cambio climático, mientras que Andrews (2012) examina los efectos de la biopiratería agrícola sobre los productores rurales y sus medios de vida. La marginación sistémica de los pueblos indígenas coexiste con una notable resiliencia, lo que impulsa propuestas de modelos de gobernanza más equitativos. Estos hallazgos evidencian que la protección de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales requiere una transformación estructural que reconozca la voz de las poblaciones en la gestión soberana de su patrimonio biológico.

vi. Disparidades geográficas y respuestas regulatorias

Las manifestaciones de la biopiratería presentan características particulares en cada región geográfica, ya que tanto la intensidad de la diversidad biológica como los antecedentes históricos influyen en la implementación de los regímenes jurídicos vigentes (Boruah & Naz, 2021; Goyes & South, 2016; Nehring, 2022). Los estudios revisados proporcionan un análisis empírico que facilita la identificación de los métodos de explotación territorial y la evaluación de la eficacia de las respuestas normativas orientadas a frenar la apropiación de recursos genéticos y de conocimientos tradicionales.

La abundancia botánica y los sistemas médicos tradicionales de la India han convertido a este país en un objetivo prioritario para la extracción no autorizada en los sectores agrícola y farmacéutico. Casos documentados de uso ilegítimo, como los del arroz basmati, el árbol de neem y la cúrcuma, evidencian la vulnerabilidad de las variedades locales ante registros de propiedad industrial que no reconocen el origen comunitario de estos recursos.

El caso de la berenjena BT ejemplifica las estrategias empresariales para registrar variantes de cultivos locales mediante técnicas de modificación biológica que buscan evadir las restricciones impuestas por la legislación nacional (Abdelgawad, 2012). Los litigios derivados pusieron de manifiesto las limitaciones de la Ley de Protección de Variedades Vegetales y Derechos de los Agricultores de 2001, lo que llevó a los tribunales a reconsiderar la protección del patrimonio genético de los productores locales.

La situación documentada por Akurugoda (2013) en Sri Lanka demuestra que la ausencia de inventarios oficiales y la aplicación de normas de propiedad industrial con estándares de protección insuficientes exponen a las plantas medicinales a la explotación externa. Las disparidades en la capacidad jurídica regional se evidencian en que, mientras algunos países disponen de organismos de vigilancia técnica, otros carecen de los recursos financieros necesarios para monitorear las patentes extranjeras.

En Colombia, la relación entre la apropiación de tierras y la extracción de la biodiversidad se evidencia en mecanismos que convierten territorios ancestrales en áreas de explotación privada con fines comerciales. Los colectivos sociales han respondido a este proceso de mercantilización exigiendo el control sobre sus recursos genéticos frente a un sistema judicial que tiende a legitimar la legalidad formal de los procesos de acaparamiento (Gutiérrez Escobar, 2011).

La Ley de Biodiversidad de 2015 en Brasil instituyó un sistema de distribución de beneficios basado en acuerdos contractuales; sin embargo, la excesiva burocracia limita la participación efectiva de las pequeñas comunidades rurales (Hasse et al., 2021). Por su parte, las agrupaciones Shuar en la región amazónica han implementado protocolos internos que exigen la autorización de las asambleas locales para cualquier actividad de investigación, estableciendo así un sistema de vigilancia desde la base comunitaria (Nagan et al., 2010).

La Comisión Nacional para la Prevención de la Biopiratería de Perú emplea la vigilancia continua de las oficinas de propiedad intelectual y la gestión

diplomática para invalidar derechos obtenidos de manera ilegítima. Ruiz (2012) argumenta que este enfoque proactivo garantiza la defensa de los recursos naturales mediante una estrategia técnica que enfrenta directamente las solicitudes de exclusividad económica presentadas ante organismos internacionales por parte de empresas biotecnológicas.

La implementación del Protocolo de Nagoya en Angola enfrenta limitaciones institucionales que dejan a los especialistas en medicina tradicional desprotegidos frente a las actividades de corporaciones farmacéuticas extranjeras. Amusan (2017) y Muizu (2026) indican que la falta de infraestructuras para el monitoreo biológico y la ausencia de catálogos de recursos genéticos facilitan el traslado no supervisado de materiales biológicos a laboratorios de investigación en países desarrollados.

Tabla 6.

Resultados de la caracterización según directrices PRISMA de algunos patrones regionales de biopiratería y contramedidas

Región	Vulnerabilidades	Casos	Respuestas	Efectividad	Fuentes
Asia del Sur	Conocimiento tradicional agrícola, sistemas de patentes débiles	Berenjena BT, arroz basmati	Protección Defensiva, leyes sui generis	Mixta: bloquea patentes pero centraliza datos	(Abdelgawad, 2012; Boruah & Naz, 2021)
América Latina	Conflictos de derechos de tierra, biocolonialismo	Conocimiento tradicional Shuar, biodiversidad peruana	Protocolos comunitarios, comisiones nacionales	Fuerte resistencia local, cumplimiento desigual	(Nagan et al., 2010; Ruiz, 2012)
África	Déficits en participación de beneficios	Hoodia/Xhoba, medicinas angoleñas	Adopción del Protocolo de Nagoya	Capacidad de implementación limitada	(Amusan, 2017; Muizu, 2026)
Asia Oriental / Sudeste	Biopiratería digital, soberanía de vacunas	Gripe aviar Indonesia, Medicina Tradicional China	Requisitos de divulgación, gobernanza de ISD	Marcos emergentes aún no probados	(Smallman, 2013; WANG et al., 2014)

Las estrategias adoptadas por China para frenar la extracción ilegítima de recursos biológicos otorgan prioridad a la gestión de la información digital sobre secuencias, lo que promueve acuerdos multilaterales orientados a supervisar la circulación global de datos genéticos (Wang et al., 2014). El análisis de las decisiones estatales indica que la soberanía sobre las muestras virales constituye un punto de conflicto jurídico, como lo evidencia la controversia entre Indonesia y la Organización Mundial de la Salud en torno a la titularidad de los patógenos requeridos para la producción de vacunas en los sistemas internacionales de acceso (Smallman, 2013).

La protección de los recursos genéticos marinos ubicados en áreas fuera de la jurisdicción nacional evidencia la falta de una regulación efectiva, lo que permite el control exclusivo de las empresas biotecnológicas sobre organismos de las profundidades oceánicas (Esselma, 2026). Un análisis detallado de las iniciativas de bioprospección en el Caribe destaca los esfuerzos por equilibrar los intereses comerciales con los derechos de las comunidades locales, aunque la desigualdad en las capacidades de negociación y en los recursos económicos perpetúa una distribución inequitativa de las ganancias (Mitchell et al., 2023).

En este contexto, las investigaciones de Roy (2023) analizan cómo la apropiación de recursos biológicos incide en el cumplimiento de metas de sostenibilidad global, sin considerar las particularidades territoriales, y ofrecen una perspectiva técnica sobre las consecuencias sistémicas de estas prácticas comerciales. El trabajo de Andrews (2012) complementa este análisis al sistematizar las tendencias de la biopiratería agrícola e identificar cómo la protección de las variedades vegetales mediante la propiedad industrial afecta la seguridad alimentaria y la autonomía de los pequeños productores (Ramírez & Rojas, 2018).

El análisis de la distribución geográfica de estos eventos indica que el fenómeno responde a las debilidades normativas específicas de cada región, manifestándose como deficiencias en los registros de propiedad industrial en Asia, dificultades en la distribución de excedentes en África y disputas territoriales en los Estados latinoamericanos. Desde nuestra óptica, para mitigar este conflicto, se requiere la formulación de políticas públicas diferenciadas que prioricen la participación de las poblaciones originarias y subsanen las omisiones legislativas que permiten el traslado transfronterizo de activos genéticos sin la supervisión adecuada por parte del Estado de origen.

vii. Biopiratería y bioprospección

El tránsito conceptual de la biopiratería a la bioprospección representa un intento de armonizar la explotación comercial de los recursos genéticos con los estándares internacionales de justicia y de preservación ambiental. Este cambio en la terminología técnica implica la adopción de un marco normativo regulado para el uso de activos biológicos y de conocimientos tradicionales asociados. Sin embargo, la implementación efectiva de estos procesos enfrenta obstáculos sustantivos que requieren una revisión exhaustiva de las reglas de acceso vigentes para prevenir la apropiación indebida de componentes genéticos.

La literatura especializada señala que los sistemas de aprovechamiento biotecnológico presentan dificultades para corregir las asimetrías de poder históricas en la apropiación no consentida de recursos naturales en regiones de alta biodiversidad. Según Fredriksson (2017), la distinción teórica entre biopiratería y bioprospección se basa estrictamente en el cumplimiento de formalidades procesales y en la obtención de permisos administrativos específicos. Este enfoque reemplaza la evaluación de los beneficios materiales obtenidos por las poblaciones proveedoras durante la negociación de contratos de transferencia tecnológica.

En este contexto, la aplicación de los estándares del Protocolo de Nagoya sobre consentimiento previo e informado busca facilitar la transición normativa mediante la creación de esquemas de distribución de beneficios. Sin embargo, su implementación presenta disparidades significativas entre las legislaciones nacionales analizadas. El análisis de los mecanismos contractuales en Brasil muestra que los pueblos indígenas no cuentan con herramientas legales suficientes para negociar en condiciones de igualdad (Hasse et al., 2021; Amusan, 2017).

Tabla 7.

Resultados de la caracterización según directrices PRISMA de las dimensiones clave de la transición de la biopiratería a la bioprospección

Dimensión	Características de la biopiratería	Ideales de la bioprospección	Vacíos de implementación	Fuentes
Base legal	Reclamaciones de propiedad intelectual no	Acuerdos de acceso y participación en beneficios, leyes de divulga-	Mecanismos de cumplimiento débiles	(Fredriksson, 2017; Liang, 2011)

	autorizadas	ción		
Marco ético	Extracción explotadora	Consentimiento previo e informado	Asimetrías de poder en las negociaciones	(Nagan et al., 2010; Amusan, 2017)
Modelo económico	Maximización de beneficios corporativos	Participación equitativa en los beneficios	Ganancias comunitarias desproporcionadas	(Hasse et al., 2021; Ruiz, 2012)

Además, la transición hacia modelos de aprovechamiento ético enfrenta desafíos asociados al procesamiento de información digital sobre secuencias, lo que permite eludir las regulaciones de acceso físico mediante la denominada 'biopiratería 2.0' (Nehring, 2022). La consolidación de este fenómeno debilita los marcos regulatorios basados en la tangibilidad de los materiales biológicos establecidos en el Protocolo de Nagoya y exige la creación de sistemas de gobernanza que regulen la desmaterialización de los activos genéticos para asegurar la efectividad de los controles soberanos.

La incorporación de los recursos genéticos marinos en las discusiones sobre bioprospección complica el marco jurídico debido a las ambigüedades jurisdiccionales presentes en aguas internacionales, un aspecto analizado por estudios como los de Mitchell et al. (2023) y Wang et al. (2014), que examinan los modelos regionales del Caribe y de China (Esselma, 2026). Estas investigaciones evidencian que la consecución del ideal normativo propuesto exige superar las desigualdades estructurales en la gestión global de los recursos, priorizando una coordinación internacional que aborde las omisiones técnicas que permiten la apropiación ilegítima de la biodiversidad.

C. Análisis sistemático de los hallazgos

La revisión de la literatura especializada evidencia que las percepciones sobre la biopiratería trascienden el análisis de casos individuales, al confirmar la existencia de asimetrías de poder sistémicas en la explotación de recursos genéticos y conocimientos tradicionales. El análisis normativo indica que el sistema legal no protege adecuadamente a los pueblos indígenas ni su patrimonio biocultural, ya que se priorizan los procedimientos administrativos por encima de la justicia transformadora en las regiones biodiversas del hemisferio sur. Esta situación genera una vulnerabilidad jurídica persistente para los poseedores

originarios de la biodiversidad y de los conocimientos tradicionales asociados a la tierra.

El análisis de las decisiones jurídicas revela una discrepancia entre las definiciones de biopiratería y su implementación en la política pública internacional, donde predominan los acuerdos de propiedad comercial por encima de la justicia ecológica solicitada por las comunidades. Liang (2011) y Rabitz (2015) argumentan que esta desconexión indica que las políticas actuales abordan los síntomas en lugar de las causas estructurales de la inequidad, marginando los sistemas de gobernanza local y priorizando la soberanía estatal sobre los derechos de las comunidades originarias que resguardan el conocimiento tradicional frente a la presión de los mercados globales (Tobin, 2014).

La literatura que cuestiona los modelos convencionales de propiedad intelectual destaca la necesidad de transformar el sistema legal para que el conocimiento tradicional sea reconocido como un sistema dinámico y no como un antecedente técnico secundario (Nagan et al., 2010). El análisis de casos, como la Ley de Biodiversidad de Brasil, demuestra que la distribución de beneficios requiere mecanismos de negociación equitativos, especialmente ante la extracción de secuencias genéticas digitales no reguladas por regulaciones basadas en materiales físicos. Esto obliga a reconsiderar el alcance de las normas nacionales para prevenir la apropiación indebida de información biológica almacenada en bases de datos (Amusan, 2017; Hasse et al., 2021; Nehring, 2022).

Entre las limitaciones de esta revisión se encuentran el predominio de textos en inglés y el enfoque en fuentes académicas revisadas por pares, lo que excluye conocimientos tradicionales y documentos de organizaciones sociales con análisis técnico. El periodo analizado, de 2010 a 2023, abarca los desarrollos posteriores al Protocolo de Nagoya. Sin embargo, estos hallazgos no agotan la complejidad histórica de la apropiación internacional de recursos naturales ni pretenden establecer una verdad absoluta sobre el fenómeno en las distintas regiones afectadas por el extractivismo biológico y cultural.

Como conclusión preliminar de esta primera revisión de la literatura, se sostiene que la investigación futura debe incluir estudios longitudinales que evalúen los efectos reales de la participación en beneficios y las consecuencias ecológicas de la biopiratería en el contexto de la crisis ambiental global que afecta a los ecosistemas naturales (Cottrell, 2022). Además, un análisis comparativo de las normas nacionales facilitaría la vinculación entre el derecho consuetudinario y los estándares internacionales, mediante herramientas técnicas

para rastrear los flujos de datos genéticos a través de distintas jurisdicciones. Esto permitiría asegurar la protección de la biodiversidad de manera efectiva y coordinada entre los diversos actores sociales responsables de la gestión del patrimonio natural.

La conversión de la biopiratería en bioprospección constituye un objetivo académico que enfrenta la persistencia de desequilibrios de poder en los procesos de investigación y comercialización de recursos biológicos en el mercado internacional. Fredriksson (2017) sostiene que la falta de reformas que otorguen soberanía a los pueblos indígenas convierte los modelos de aprovechamiento ético en una justificación retórica para mantener dinámicas de explotación que afectan la integridad de los ecosistemas locales y globales, perpetuando la desigualdad en la distribución de la riqueza biológica que pertenece originalmente a las comunidades que han conservado el medio ambiente.

Estos hallazgos requieren una reorientación en la valoración de los recursos genéticos, lo que promueve una transición del intercambio comercial hacia modelos que protejan la resiliencia climática de las naciones en desarrollo (Girelli, 2017). Las futuras intervenciones deben integrar dimensiones legales y ecológicas para asegurar la supervivencia de los ecosistemas, evitando que las disputas sobre propiedad intelectual desconozcan la relación entre el patrimonio cultural y la diversidad biológica necesaria para la estabilidad planetaria. Esto garantizaría un enfoque de justicia social sostenible para las generaciones futuras que dependen de la integridad del sistema natural.

D. Hoja de ruta

El primer capítulo presenta los fundamentos conceptuales de la biopiratería y de los recursos genéticos y traza la evolución histórica de este fenómeno desde el saqueo colonial físico hasta la expropiación jurídica contemporánea. Mediante un análisis crítico, se examina cómo el principio de soberanía estatal sobre la biodiversidad pretende limitar el impacto del agronegocio en las llanuras tropicales, y se detallan las tensiones entre el sistema internacional de patentes y las reivindicaciones de las comunidades campesinas e indígenas que buscan proteger la integridad de su patrimonio inmaterial.

El segundo capítulo analiza la transición teórica hacia la bioprospección y muestra cómo esta práctica, aunque respaldada institucionalmente, a menudo funciona como un mecanismo de apropiación corporativa. Se examinan los mecanismos de exploración biológica utilizados por la industria farmacéutica,

destacando el uso desregulado de tecnologías de secuenciación de nueva generación para eludir los marcos regulatorios. Además, se expone el greenwashing y el aprovechamiento de jurisdicciones laxas para consolidar la apropiación epistémica mediante discursos de filantropía y de sustentabilidad.

El tercer apartado examina las complejidades doctrinales que fundamentan la propiedad intelectual aplicada a productos y procedimientos relacionados con la vida biológica. Se presenta un análisis legal detallado de los sistemas de exclusividad, incluidos los sistemas de patentes de uso secundario y los certificados de obtención vegetal de la Unión Internacional para las Obtenciones Vegetales (UPOV), instrumentos que con frecuencia entran en conflicto con la soberanía alimentaria local. Asimismo, se cuestiona la justificación legal del aislamiento químico como invención válida y se destacan las asimetrías generadas por las regulaciones internacionales sobre el comercio de recursos fitogenéticos nativos.

El cuarto capítulo describe el marco regulatorio internacional y comunitario andino establecido para regular el acceso, supervisar los contratos y determinar el reparto de beneficios. Se examina el papel del Protocolo de Nagoya y de las normativas en la imposición de obligaciones de trazabilidad, en especial mediante la emisión virtual del certificado de cumplimiento internacional. Además, se identifican las deficiencias operativas y tecnológicas que enfrentan las dependencias aduaneras del sur geográfico para controlar el flujo ilícito de códigos genéticos a través de fronteras vulnerables.

El quinto segmento del libro analiza la naturaleza jurídica, las cláusulas obligatorias y el alcance coercitivo de los contratos de acceso a los recursos genéticos, considerándolos el principal mecanismo administrativo frente al biocomercio irregular. Se enfatizan el diseño de salvaguardias biológicas y los modelos de negociación económica orientados a garantizar retornos equitativos para los Estados administradores. El análisis distingue entre la transferencia tecnológica genuina, que promueve la democratización del conocimiento, y la imposición de compromisos simbólicos que perpetúan el subdesarrollo de las naciones proveedoras.

El sexto capítulo se centra en la dimensión ética y procedimental del consentimiento libre, previo e informado como elemento de la bioprospección legítima. Se examinan las diferencias entre el requisito consultivo y la obtención de un acuerdo vinculante, y se resalta la importancia de los protocolos bioculturales como derecho propio. Asimismo, se analizan las deficiencias en los procesos de consentimiento, incluyendo estrategias de división comunita-

ria, ocultamiento de finalidades lucrativas y la imposición de plazos corporativos frente a los tiempos de deliberación indígena.

El séptimo capítulo plantea la necesidad de reconfigurar la función social y ecológica de la propiedad intelectual como instrumento jurisprudencial para enfrentar la biopiratería estructural. Se desarrolla el concepto de constitución ecológica, que exige que la validación de los monopolios privados esté condicionada al respeto de los derechos humanos y a la estabilidad ecosistémica.

El octavo apartado amplía el análisis hacia el derecho marcario, evaluando cómo las marcas y las denominaciones de origen pueden facilitar la apropiación de símbolos ancestrales. Se examina la mercantilización de las lenguas nativas promovida por el capitalismo cognitivo y se advierte sobre las barreras económicas y burocráticas que excluyen a los agricultores de los beneficios de sus propias indicaciones geográficas. Como medida de mitigación, se analizan las garantías que ofrecen los sellos de biocomercio ético bajo una gobernanza territorial y comunitaria.

El noveno capítulo examina las dificultades procesales del litigio en el ámbito del derecho internacional y analiza la consolidación de estrategias de restitución lideradas por los pueblos indígenas. A través de estudios de caso como la maca, la ayahuasca y el frijol enola, se ilustra la asimetría en la reclamación de derechos colectivos ante tribunales anglosajones y europeos. La conclusión resalta el papel de los juristas indígenas en la introducción del pluralismo jurídico en las cortes, así como la importancia de recurrir al Sistema Interamericano de Derechos Humanos para lograr una reparación biocultural.

Capítulo 1. Biopiratería y recursos genéticos

1.1. Conceptualización

1.1.1. Evolución histórica del término y su alcance jurídico contemporáneo

La consolidación teórica de la biopiratería como fenómeno, entendida como la sustracción indebida de la biodiversidad, surge como respuesta a la extracción sistemática de materiales fisiológicos y de conocimientos tradicionales etnobotánicos acumulados por los pueblos indígenas en sus territorios (Efferth et al., 2016). Las empresas del sector farmacéutico y biotecnológico de los países desarrollados monopolizan compuestos medicinales y variedades agronómicas mediante patentes, estableciendo un sistema asimétrico que permite la apropiación de recursos genéticos soberanos sin compensación económica ni reconocimiento intelectual a las comunidades custodias de la biodiversidad tropical (Shiva, 1999).

En este mismo contexto, la evolución del Derecho comercial internacional ha impuesto mandatos restrictivos que obligan a los países en desarrollo a proteger invenciones biotecnológicas corporativas, sin considerar los orígenes ilícitos de las cepas germoplásmicas empleadas (Robinson, 2010). El Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (Acuerdo sobre los ADPIC) permite a los Estados denegar la titularidad sobre plantas o animales en su artículo 27, pero exige la creación de normativas internas estrictas para salvaguardar las obtenciones vegetales modificadas por laboratorios de potencias agroindustriales.

El avance de las negociaciones intergubernamentales ha impulsado una revisión de las normas de patentamiento para mitigar la expropiación jurídica de

las innovaciones biológicas generadas colectivamente por agricultores y sanadores tradicionales de territorios del sur global. Dutfield (2001) sostiene que los regímenes de exclusividad afectan gravemente a las economías locales del sur global al imponer modelos occidentales de mercantilización de la botánica, suprimiendo los derechos consuetudinarios de los pueblos nativos sobre su conocimiento tradicional y facilitando la privatización de semillas esenciales para la subsistencia.

Como respuesta, los delegados diplomáticos de países con alta biodiversidad promovieron litigios y acciones en el ámbito internacional para introducir cláusulas obligatorias de divulgación geográfica en las solicitudes de propiedad intelectual procesadas por oficinas examinadoras de patentes de invenciones químicas sintéticas. Como resultado, este esfuerzo culminó con la aprobación del Tratado de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual sobre Propiedad Intelectual, Recursos Genéticos y Conocimientos Tradicionales Asociados (WIPO/GRATK) de 2024, que, en su artículo 3, establece la obligación de declarar la procedencia territorial del material biológico e identificar a los grupos étnicos proveedores de información medicinal.

Al mismo tiempo, los intentos recientes de algunos Estados buscan subsanar los vacíos punitivos del sistema de comercio internacional, impidiendo que las grandes empresas farmacéuticas registren invenciones sin un nivel inventivo auténtico y verificable, como en el caso de la India, de algunos países africanos y de los Estados miembros de la Comunidad Andina (Chen, 2006; Dwyer, 2008). Robinson (2010) documenta que los expedientes judiciales registran numerosos casos de bioprospección irregular, en los que empresas del sector farmacéutico y biotecnológico extraen flora curativa de bosques ecuatoriales sin acuerdos bilaterales, lo que evidencia la necesidad de establecer mecanismos sancionatorios efectivos para proteger las herencias bioculturales de las minorías selváticas vulnerables.

Las legislaciones nacionales de algunos países del sur global responden gradualmente a la comercialización extractivista, buscando reivindicar la autonomía de las comunidades que mantienen relaciones productivas y respetuosas con los ecosistemas forestales y acuáticos de la región tropical. La reconfiguración del derecho privado desde la función social y ecológica de la propiedad exige superar concepciones coloniales que consideran los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales como bienes vacantes y contempla el diseño de figuras sui generis adaptadas a las prácticas colectivas de transmi-

sión oral intergeneracional presentes en las culturas precolombinas (Vargas-Chaves, 2026a).

En efecto, la descalificación epistemológica impuesta por las oficinas de patentes en los países del norte invisibiliza el conocimiento asociado a los pueblos respecto a usos botánicos milenarios o al folclore, sin otorgarles un reconocimiento justo (Shiva, 1999). Las normativas globales deben reconocer formalmente que los conocimientos tradicionales constituyen innovaciones continuas de alto mérito investigativo y prohibir que los consorcios biológicos acaparen la información necesaria para sus ensayos de síntesis química sin distribuir proporcionalmente las regalías farmacéuticas resultantes (Dutfield, 2017).

Por otra parte, la delimitación entre las alianzas de investigación botánica y el saqueo de recursos vivos se ha convertido en un objetivo clave de las convenciones internacionales de protección ambiental promulgadas en las últimas décadas. El Convenio sobre la Diversidad Biológica establece la potestad de cada Estado para fiscalizar sus recursos fisiológicos internos y exige que cualquier transferencia transfronteriza de moléculas orgánicas cuente con el consentimiento previo y fundamentado de los representantes gubernamentales, mediante acuerdos contractuales justos y recíprocos.

Además, la normativa ambiental internacional reconoce la precisión metodológica de los sistemas etnobotánicos y exige a los gobiernos que establezcan disposiciones internas para fomentar la continuidad de las prácticas silviculturales que mantienen las dinámicas ecosistémicas originarias de los bosques tropicales.

1.1.2. Distinción material entre biocomercio legítimo y apropiación indebida

La formulación de directrices internacionales accesorias fortalece la supervisión del tránsito comercial de cadenas moleculares extraídas de la flora, sometida a exploraciones biotecnológicas por actores europeos y norteamericanos interesados en patentes lucrativas y exclusivas. El artículo 14 del Protocolo de Nagoya plantea la creación de un centro de intercambio de información telemático para conectar de manera transparente a usuarios y proveedores de recursos biológicos.

En el caso de los Estados miembros de la Comunidad Andina, debe destacarse su esfuerzo por implementar tempranamente un régimen supranacional

para dificultar el avance del contrabando biológico extranjero, consolidando un marco procedimental estricto que exige a los laboratorios extranjeros formalizar acuerdos contractuales antes de recolectar muestras orgánicas en territorios protegidos. El artículo 32 de la Decisión 391 del Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos exige la suscripción de compromisos de investigación, mientras que el artículo 35 impone la adopción obligatoria de anexos redistributivos a favor de los poseedores de conocimientos tradicionales, con el fin de garantizar la justicia transaccional intercontinental.

Los reglamentos internos de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, en cumplimiento de la norma comunitaria, contemplan sanciones por la omisión intencional de las exigencias contractuales de bioprospección lícita y transparente, estableciendo consecuencias registrales graves para las empresas farmacéuticas que oculten información etnocultural obtenida de territorios selváticos amazónicos (Nunes, 2016).

El marco jurídico interno en Colombia incorpora progresivamente preceptos del derecho internacional para limitar la infiltración corporativa en zonas habitadas por comunidades que protegen la integridad de la biodiversidad de la región. La Constitución Política de 1991 reconoce la diversidad étnica y sienta las bases para prohibir la concesión de monopolios privados sobre el genoma, exigiendo que todas las intervenciones medioambientales respeten plenamente a las autoridades tradicionales indígenas al autorizar cualquier alteración en tierras ancestrales inalienables.

Así, el Alto Tribunal Constitucional interpreta la consulta previa como una garantía procedimental esencial para salvaguardar la pervivencia material e inmaterial de los colectivos étnicos amenazados por la expansión extractiva empresarial extranjera. Por ejemplo, la Corte Constitucional de Colombia, en Sentencia C-039 de 1997, preceptúa que las licencias de exploración petrolera otorgadas sin agotar los diálogos de buena fe con las autoridades del pueblo U'wa constituyen violaciones graves de los preceptos internacionales que protegen las identidades nativas precolombinas.

Los fallos posteriores han endurecido los requisitos de legitimidad para los inversionistas extranjeros en recursos no renovables, estableciendo reparaciones obligatorias cuando las alteraciones en el uso del suelo amenazan la base alimentaria o lingüística de los residentes selváticos colombianos (Gómez Lee, 2023; Rodríguez, 2017; Sierra-Camargo, 2017).

Todo esto ocurre mientras la disfuncionalidad institucional de las entidades estatales del sur global retrasa la aplicación efectiva de las regulaciones relativas a la transferencia equitativa de beneficios monetarios derivados de investigaciones biomédicas patrocinadas por centros científicos de países industrializados. Las mediciones documentales evidencian un considerable rezago burocrático de las autoridades colombianas en comparación con las administraciones del Perú y de Ecuador en la emisión de certificaciones oficiales de investigación, lo que limita las oportunidades locales para aprovechar los dividendos financieros generados por el análisis taxonómico moderno y reconocido internacionalmente.

1.1.3. Impacto en la agrobiodiversidad y los ecosistemas del sur global

La mercantilización extensiva de semillas germinables representa una amenaza significativa para el patrimonio agrobiodiverso de las llanuras tropicales sudamericanas, al reemplazar la diversidad ancestral de los policultivos comunitarios por variedades genéticamente modificadas y estériles, lo que obliga a los agricultores a adquirirlas anualmente bajo condiciones contractuales restrictivas.

El Action Group on Erosion, Technology and Concentration (2007) señala que las adquisiciones en el sector agronómico consolidan monopolios que limitan las libertades de recolección de los agricultores más vulnerables y generan una dependencia perjudicial de los mercados oligopólicos de plaguicidas inorgánicos patentados por empresas multinacionales.

La homogeneización de las áreas cultivables se sustenta jurídicamente en acuerdos intergubernamentales que otorgan certificaciones de exclusividad fenotípica, destinadas a proteger las modificaciones genéticas introducidas por los principales laboratorios de la industria biotecnológica global. El Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (Convenio de la UPOV), en su Acta de 1991, otorga privilegios corporativos sobre variedades agronómicas modificadas, lo que sienta las bases para criminalizar indirectamente las prácticas campesinas informales de almacenamiento de tubérculos y restringe la autonomía alimentaria de las poblaciones empobrecidas en regiones montañosas aisladas.

Con todo ello, los foros diplomáticos de las Naciones Unidas han creado plataformas multilaterales para salvaguardar las colecciones de granos de consumo masivo que sostienen a sociedades desfavorecidas en latitudes ecuato-

riales, caracterizadas por ecosistemas complejos y diversos. El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de 2001 (TIRFAA) contempla mecanismos de protección para los cereales de subsistencia, reconoce formalmente los derechos inalienables de los agricultores y valida las prácticas de domesticación silvestre frente a la privatización.

La expansión no regulada de latifundios destinados a la producción de agrocombustibles ha reducido significativamente las reservas nutricionales periféricas, generando desplazamientos masivos de agricultores que pierden el acceso a los recursos hídricos y son expulsados de cuencas selváticas esenciales para la resiliencia frente a eventos climáticos extremos.

Algunos estudios agronómicos concluyen que mitigar la proliferación de cañaduzales industriales requiere la implementación planificada de técnicas agroecológicas basadas en conocimientos tradicionales, lo que promueve tanto la autonomía política de los movimientos campesinos como la sostenibilidad productiva de pequeñas parcelas familiares diversificadas y biológicamente equilibradas (Vargas, 2021; Navarro, 2025).

De hecho, las dinámicas mercantiles del liberalismo corporativo conducen a la confiscación progresiva de tierras fértiles, que se adjudican a conglomerados empresariales ajenos a las necesidades nutricionales de los pueblos afrodescendientes y nativos, quienes enfrentan el asedio constante de los carteles de materias primas transables. Altieri (2010), al respecto, señala que el sostenimiento de la pequeña producción artesanal constituye el fundamento material indispensable para la autonomía alimentaria de las comunidades expoliadas y rechaza las injerencias externas orientadas exclusivamente al despacho transatlántico de cosechas oleaginosas sin valor alimenticio interno.

Las transformaciones en los territorios litorales muestran que el uso excesivo de agua para el cultivo de palmas aceiteras agota los ríos subterráneos, esenciales para la supervivencia de tubérculos y legumbres tradicionales. Los análisis geográficos sobre el impacto de la palmicultura en el Caribe suramericano evidencian que la saturación de terrenos comunales con palmas de aceite ha reducido la disponibilidad de verduras frescas locales, lo que incrementa las tasas de desnutrición infantil entre los campesinos económicamente afectados (Maza et al., 2017).

De manera similar, la importación masiva de tecnologías genéticamente modificadas constituye una amenaza para la salud de los trabajadores agríco-

las, quienes están expuestos a nubes de aspersión tóxica necesarias para mantener la rentabilidad de los emporios agrícolas extranjeros en territorios ocupados. Benítez & Miranda (2013) describen detalladamente las consecuencias medioambientales del envenenamiento progresivo de las escorrentías acuíferas por la acumulación crónica de residuos inorgánicos y advierten sobre la destrucción de los componentes acuáticos y la consiguiente intoxicación de los pobladores ribereños obligados a consumir agua contaminada por los latifundistas.

De lo anterior, es claro que este debilitamiento de las prerrogativas de los grupos de especial protección, como los pueblos indígenas, las comunidades étnicas y campesinas, vulnera la integridad de los derechos civiles reconocidos internacionalmente, destinados a proteger la dignidad física de las colectividades afectadas por el despojo material prolongado (Cárdenas Grajales, 2010; Valencia Duarte, 2022). Las convenciones universales prohíben la privación deliberada de los medios de subsistencia de las poblaciones autóctonas y rechazan la intromisión arbitraria de los consorcios biotecnológicos en los dominios boscosos protegidos por los cabildos indígenas, quienes resguardan las variaciones germoplásmicas curativas de la selva húmeda oriental (Sierra-Camargo, 2017).

La apropiación encubierta de plantas terapéuticas constituye una de las manifestaciones más graves del saqueo poscolonial, facilitada por el marco legal de la propiedad intelectual y por el desarrollo de la medicina molecular. Diversas asociaciones comunitarias demandan que la concesión de licencias corporativas internacionales se subordine al bienestar de los clanes conservadores selváticos, con el propósito de evitar la explotación de la biodiversidad botánica de los continentes australes por parte de multinacionales extractivas, especialmente en contextos de marginación económica y jurídica (Haugen, 2005).

Asimismo, la apropiación indebida de los conocimientos tradicionales provenientes de áreas protegidas se extiende rápidamente más allá de las selvas o reservas ubicadas en territorios de países del sur global, colonizando los entornos insulares que albergan microorganismos con resistencia salina excepcional y un valor genético comercial significativo para las grandes empresas farmacéuticas interesadas en moléculas marinas exóticas (Vargas-Chaves, 2025a).

En el caso de Asia, Demunshi y Chugh (2010) examinan en profundidad las vulneraciones sufridas por las comunidades ribereñas ante el acaparamien-

to de ingredientes pesqueros ancestrales y concluyen que es imprescindible establecer regalías horizontales que recompensen de manera justa la contribución investigativa de las tribus costeras en la identificación de agentes bactericidas curativos del océano profundo.

Y es que los sistemas mercantiles agroexportadores trasladan recursos botánicos de alto valor nutricional desde regiones periféricas hacia las principales ciudades del hemisferio norte, perpetuando desigualdades históricas. Al estudiar las dinámicas internacionales desde una perspectiva sociológica, se pueden rastrear aproximaciones que refutan los discursos que legitiman la intensificación productiva corporativa y señalan que las grandes firmas procesadoras buscan reconfigurar la estructura agraria global en detrimento de los agricultores tradicionales, quienes carecen de acceso al capital internacional (Bernstein, 2016a).

La imposición del liberalismo facilitó significativamente la privatización de bienes baldíos custodiados por las comunidades originarias de las regiones del sur global, áreas caracterizadas por la presencia de árboles centenarios con secreciones antibióticas poco estudiadas por las universidades. Los acuerdos arancelarios interestatales permitieron la legalización de embargos sobre animales singulares y pastizales endémicos, otorgando prerrogativas económicas a los conglomerados mercantiles de ingeniería citológica respaldados por bancos internacionales, especialmente durante el periodo de desregulación comercial (Harvey, 2007; Uribe Arbeláez, 2016).

En este sentido, Thorsen (2009) señala que las dinámicas hegemónicas del proyecto neoliberal provocaron el desmantelamiento deliberado de las medidas redistributivas de parcelas agrícolas implementadas en épocas anteriores para garantizar la equidad productiva de los campesinos excluidos del reparto de tierras en los extensos valles cultivables del Caribe y en las sabanas. Los análisis sobre la propiedad del espacio cultivado sostienen que el aplazamiento intencionado de las políticas agrarias consolida latifundios ineficaces en las cuencas andinas, obstaculizando la aspiración de los horticultores indígenas de alcanzar una autonomía alimentaria plena para las futuras generaciones (Sarmiento, 2018).

En este sentido, las movilizaciones de desobediencia civil impulsadas por colectivos agrarios latinoamericanos fomentan la creación de alianzas orientadas a abolir el modelo extractivista corporativo y a establecer leyes comunales que favorezcan la siembra escalonada de leguminosas nativas sin el uso de agroquímicos sintéticos importados. Boyer (2010), tras analizar la realidad de

los levantamientos de agricultores organizados en las repúblicas frente al sector agroindustrial, concluye que la organización sociopolítica campesina neutraliza eficazmente las estrategias de las multinacionales para introducir maíz genéticamente modificado en las despensas de las poblaciones mesoamericanas.

Las resoluciones de los foros populares independentistas establecen directrices universales orientadas a impedir la invasión de los predios colectivos ancestrales por parte de grandes empresas biotecnológicas que buscan erradicar prácticas agrarias contrarias a la mercantilización de los ecosistemas productivos indígenas. Por ello, la asamblea global de agricultores, reunida en el occidente de África, ha rechazado de manera categórica los intentos corporativos de suprimir los derechos de los pueblos indígenas y ha reafirmado que las municipalidades tienen la autonomía para decidir sobre su alimentación comunitaria sin imposiciones comerciales extranjeras de carácter extractivista (Declaración de Nyéléni, 2007).

En este sentido, la consolidación de los estatutos de seguridad humana establecidos tras las guerras internacionales del siglo pasado exige la protección de las condiciones materiales necesarias para garantizar la subsistencia de las minorías históricamente vulnerables. No en vano, la Declaración Universal de las Naciones Unidas de 1948 expuso que todos los miembros de la humanidad tienen derecho a un nivel adecuado de nutrición y bienestar, y sentó las bases para algunos instrumentos, como la propia Declaración de Nyéléni de 2007, que prohíbe la apropiación corporativa que prive a las comunidades del acceso a sus recursos naturales esenciales.

La aceleración de la alteración climática global otorga una urgencia significativa a los discursos del ecologismo poscolonial contemporáneo, lo que exige la adopción de métodos de recolección sostenibles orientados a respetar los límites fisiológicos que restringen la explotación de las selvas suramericanas y africanas, reconocidas por su fragilidad y su biodiversidad. Las investigaciones sobre el estrés ambiental concluyen que las políticas de acumulación de capital hegemónico devastan los territorios ancestrales de las comunidades nativas, intensificando la pérdida de especies vegetales con potencial curativo frente a enfermedades virales emergentes y letales (Lander, 2010; Santeramo et al., 2021).

La gestión tradicional de los habitantes del bosque amazónico asegura la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para mitigar la erosión causada por la tala promovida por autoridades que otorgan licencias a industrias ma-

dereras multinacionales. Las comunidades selváticas mantienen el equilibrio ecológico mediante el cultivo intercalado de especies como lianas curativas y ceibas, lo que reduce el impacto de los monzones estacionales gracias a la estructura radicular de los sistemas agrícolas tradicionales, reconocidos por su sostenibilidad y valor ecológico (Parrotta et al., 2016).

Por todo lo anterior, el análisis de las estructuras gubernamentales exige reconsiderar la falta de apoyo estatal al desarrollo científico nacional, lo que facilita la biopiratería, entendida como la expropiación clandestina de recursos genéticos por parte de actores extranjeros. Al abordar la gestión de permisos de bioprospección, es posible concluir que la descoordinación gubernamental genera retrasos que dificultan la cooperación internacional y fomentan el contrabando de compuestos biológicos valiosos, a menudo ignorados por la burocracia local (Gómez Lee, 2017; Uribe Arbeláez, 2016; Vargas-Chaves, 2026a).

La apropiación continua de los ecosistemas periféricos implica no solo la pérdida de tierras cultivables, sino también el control corporativo y legalizado de acuíferos subterráneos esenciales para la supervivencia de comunidades vulnerables. Algunos estudios socioespaciales del Caribe, como el de la región de los Montes de María, evidencian que las sequías inducidas por plantaciones de palma aceitera agotan las reservas de agua subterránea, lo que compromete la autonomía económica de los agricultores locales frente a la expansión de empresas biotecnológicas occidentales (Aguilera, 2013).

A ello se suman las transformaciones en el sector agrícola, que reflejan la introducción desordenada de la denominada revolución verde, que promovió el uso intensivo de agroquímicos en detrimento de la biodiversidad regional de los campos latinoamericanos. Diversos análisis sostienen que la sustitución de variedades nativas por variedades dependientes de fertilizantes inorgánicos provocó la desaparición de insectos polinizadores esenciales para la flora de los ecosistemas mesoamericanos (Ceccon, 2008).

En relación con ello, la introducción de tecnologías agrícolas extranjeras afectó negativamente la estabilidad de los suelos en territorios del sur global, promoviendo cultivos de exportación que aceleraron la erosión y la pérdida de fertilidad del suelo. Harwood (2009) documenta que la exclusión de agricultores locales de los procesos de fitomejoramiento condujo a la adopción de variedades homogéneas, inadecuadas para las condiciones de las parcelas familiares tradicionales de maíz y frijol.

Al tiempo que se da una apropiación indebida de recursos genéticos, las controversias en torno a la biotecnología revelan los intereses de las empresas multinacionales del sector farmacéutico y biotecnológico por controlar la producción alimentaria en regiones económicamente vulnerables (Christen, 2015). Los análisis sobre el uso de insumos químicos modernos indican que los fertilizantes inorgánicos han agotado la fertilidad de las tierras comunitarias, lo que confirma que la agricultura corporativa amenaza la subsistencia de los agricultores y su patrimonio fitogenético (Chilon, 2017).

En este contexto, la preservación de los conocimientos tradicionales etnobotánicos de las comunidades étnicas y los pueblos indígenas requiere la creación de mecanismos seguros de almacenamiento de información que protejan los datos botánicos frente a la apropiación por parte de las empresas farmacéuticas. Dengen et al. (2018) proponen el desarrollo de sistemas de información ecosistémicos protegidos contra la biopiratería, que permitan documentar la diversidad biológica de las selvas asiáticas y resguardar la propiedad intelectual de los curanderos de etnias minoritarias.

La notable resiliencia productiva de las comunidades tribales de las serranías altas andinas occidentales de Sudamérica depende del mantenimiento intergeneracional de un repertorio botánico original, que sustenta la vida en los andenes escarpados y fríos de las estribaciones interandinas, ricos en bacterias fijadoras de nitrógeno esenciales para los cultivos. De hecho, las observaciones antropológicas en la periferia cundiboyacense demuestran que el reconocimiento del patrimonio territorial agrario previene el colapso nutricional causado por sequías globales recurrentes e impredecibles y destaca la importancia de técnicas ancestrales de acopio y domesticación de tubérculos serranos, que ofrecen resistencia a patógenos virulentos propagados por el calentamiento global (Clavijo Ponce et al., 2011).

Por otra parte, el fortalecimiento de la resistencia biológica local ante las alteraciones atmosféricas contemporáneas requiere una revaloración urgente de los conocimientos tradicionales de las comunidades orientales, que han desarrollado sistemas hídricos ingeniosos para enfrentar monzones destructivos en las vertientes montañosas asiáticas, caracterizadas por su riqueza agronómica y biodiversidad (Ritchie et al., 1995; Puri et al., 2010). Al abordar de manera interdisciplinaria la situación en los valles del Himalaya, Yang et al. (2018) señalan que la aplicación comunitaria del conocimiento ecológico étnico contribuye a frenar el declive genético de las florestas milenarias sagradas,

protegiendo los corredores vitales de fauna que facilitan la dispersión del polen de especies trepadoras medicinales.

De igual manera, la protección de la sabiduría vernácula autóctona frente a la influencia del imperialismo científico del hemisferio norte requiere la promulgación de normativas de biocomercio que reconozcan y dignifiquen la herencia cultural de las etnias poseedoras de semillas nativas, especialmente en las mesetas altas rodeadas de nieves perpetuas. Bhagwat (2013) describe estrategias de salvaguardia biológica implementadas por cofradías tibetanas, lo que demuestra que la reverencia religiosa hacia las montañas sagradas previene de manera efectiva la incursión de aserraderos multinacionales.

Otra realidad se evidencia en las actividades extractivistas sistemáticas en los territorios insulares septentrionales del Caribe, que han obligado a las comunidades locales, incluidos raizales, isleños, criollos y afrodescendientes, a establecer estrategias de contención agraria basadas en la recuperación de la identidad botánica vernácula, previamente afectada por el agronegocio invasivo y químico (Mena Mosquera, 2022).

Algunos registros analíticos de los conflictos socioecológicos insulares demuestran que los esfuerzos de los raizales antillanos colombianos para fortalecer la soberanía de sus plantaciones mixtas contribuyen a mitigar las hambrunas causadas por la imposición de alimentos importados procesados, perjudiciales para la salud metabólica colectiva de las comunidades originarias (Gutiérrez Escobar, 2019).

Finalmente, la formalización de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica representa un hito en la creación de bloques regulatorios sudamericanos destinados a la protección integral de la selva amazónica, la más extensa y biodiversa del planeta, amenazada por actividades mineras y por el tráfico de especies (Vargas-Chaves, 2025b).

Las doctrinas jurídicas ambientales respaldan la relevancia de esta alianza intergubernamental, que fortalece la vigilancia satelital conjunta de las cuencas hidrográficas fronterizas y previene la devastación de los linderos boscosos mediante la coordinación de las autoridades ecologistas de las nueve repúblicas amazónicas firmantes (Batista Sousa & Valente, 2016). Los objetivos de prosperidad global establecidos por los parlamentos internacionales de diplomacia ambiental asignan responsabilidades claras a los pactos de conservación sudamericanos para mitigar los impactos negativos de la industrialización

forestal en las regiones ecuatoriales, caracterizadas por su fragilidad y riqueza biológica.

Martynov et al. (2020) confirman que el bloque interamericano amazónico enfrenta desafíos significativos en la resolución de disputas fronterizas extractivistas, lo que requiere una reestructuración de sus capacidades coercitivas transfronterizas para combatir eficazmente los incendios provocados por intereses ganaderos multinacionales.

De hecho, la implementación de mecanismos de monitoreo multinacionales y binacionales requiere superar los recelos soberanistas para establecer inspecciones aduaneras efectivas que intercepten cargamentos ilícitos de recursos biológicos extraídos de las estribaciones panamazónicas. Delgado Piqueras y Passos Gomes (2016) argumentan la necesidad de una gestión unificada de las corrientes de agua dulce que irrigan el extenso trapecio fluvial limítrofe y concluyen que la administración policéntrica previene el desecamiento de los afluentes tributarios esenciales para la supervivencia de la Amazonía.

1.1.4 Las transformaciones socioambientales y el avance del sector agroindustrial

La demarcación geográfica precisa de los territorios biodiversos en el sur global establece los límites jurídicos necesarios para que los tribunales internacionales ambientales sancionen las incursiones extractivistas clandestinas de empresas farmacéuticas y biotecnológicas occidentales. Los modernos levantamientos cartográficos, apoyados en altimetría satelital, perfeccionan la delimitación de los polígonos de reserva ecológica en países como Colombia, definiendo con exactitud las fronteras de los resguardos habitados por pueblos indígenas poseedores de conocimientos tradicionales de medicina, frecuentemente ignorados por la ciencia occidental dominante (Eva et al., 2005).

En este contexto investigativo, la incorporación del conocimiento tradicional en los tribunales internacionales requiere cuestionar los arquetipos discriminatorios establecidos por las legislaciones del norte global, que relegan el saber curativo a una categoría antropológica sin valor económico reconocido. Sunder (2007) y Mena Mosquera (2022) critican estas clasificaciones impuestas por sistemas de patentes eurocéntricos y mercantilistas, lo que demuestra que dichas categorizaciones facilitan la transferencia gratuita de recursos medicinales tradicionales a mercados internacionales exclusivos (Brody, 2010a; Sunder, 2007).

Tamara Perelmuter (2018) es enfática al sostener que la restricción jurídica sobre semillas reproducibles afecta negativamente las prácticas tradicionales de acopio comunitario, al establecer barreras de exclusividad de las patentes que conducen a la precarización económica de los horticultores locales.

Siguiendo a Bernstein (2016b), las dinámicas hegemónicas del neoliberalismo global consolidan un régimen agrario insostenible mediante acuerdos normativos interestatales que debilitan la independencia de las redes locales de producción de hortalizas autóctonas, libres de manipulación transgénica. El análisis de la economía política alimentaria rechaza la imposición de monocultivos globalizados y químicos y evidencia que las alianzas biotecnológicas buscan controlar el sistema nutricional mundial en detrimento de los agricultores locales

De igual manera, la proliferación de organismos genéticamente modificados suscita controversias entre los Estados responsables de prevenir la contaminación polínica irreversible en las praderas tropicales litorales. González (2006) analiza las asimetrías punitivas del comercio agroindustrial transfronterizo en el caso de Colombia, señalando que la introducción de maíz biotecnológico en reservas indígenas pone en riesgo la supervivencia genética de variedades precolombinas valoradas cultural y gastronómicamente.

Las acciones continuas de las compañías de fertilizantes en la Amazonía intensifican el empobrecimiento de las comunidades nativas, quienes son sistemáticamente excluidas de los beneficios económicos prometidos por la propaganda occidental sobre el productivismo químico (Vargas-Chaves, 2025b). Salazar Loggiodice (2004) evidencia que las patentes otorgadas a empresas del sector farmacéutico y biotecnológico extranjeras limitan las oportunidades comerciales legítimas de las comunidades recolectoras, descubridores originales de ingredientes medicinales únicos.

Por su parte, Gutiérrez Escobar (2017) señala que la imposición de monopolios fitogenéticos en las cordilleras sudamericanas ha generado levantamientos agrarios orientados a desmantelar las normativas impuestas por los conglomerados de agroquímicos. Los estudios etnográficos sobre los conflictos por la propiedad de semillas nativas demuestran que las insurrecciones tribales defienden el germoplasma libre de modificaciones corporativas, protegiendo así la seguridad alimentaria de los resguardos indígenas.

En concordancia con lo anterior, las transformaciones socioambientales experimentadas por los campesinos, como ocurre en la gran región del Tapón

del Darién, evidencian la imposición de un modelo agroindustrial exógeno centrado en la mercantilización de zonas de reserva ecológica. Allí, según detallan Álvarez-Salas y Gálvez-Abadía (2014), los registros cartográficos sobre la alteración ecosistémica en Antioquia confirman que las alianzas de colonos labradores organizados promueven el autoabastecimiento nutricional y resisten las intrusiones deforestadoras de grandes consorcios madereros y monocultivistas. Por lo tanto, fortalecer la resiliencia comunitaria frente al avance del agronegocio corporativo requiere la promulgación de códigos locales de protección que respalden a las productoras tradicionales de hortalizas libres de químicos inorgánicos.

En este punto, es válido remitirnos a González Torres y Pachón Ariza (2022), quienes analizan el empoderamiento político de las lideresas agrarias del suroccidente colombiano y concluyen que las redes femeninas de intercambio de esquejes botánicos contrarrestan eficazmente los embargos alimenticios impuestos por las empresas titulares de patentes. Ello, mientras la erosión genética de especies comestibles endémicas en las tierras ecuatoriales amenaza con provocar un colapso de la seguridad nutricional de las minorías rurales marginadas. Las autoridades de salud pública internacionales recomiendan reactivar las cadenas de producción de cereales nativos, resistentes a plagas tropicales y a condiciones climáticas extremas (Kennedy et al., 2022).

Asimismo, el reconocimiento formal de los policultivos tradicionales constituye una estrategia de resistencia frente a la desaparición progresiva de las variedades originarias de papa y quinua, amenazadas por el uso de fungicidas sintéticos importados. Parraguez-Vergara et al. (2018) estudian las contribuciones nutricionales de la horticultura indígena y demuestran que la diversificación de cultivos previene eficazmente las hambrunas crónicas generadas por modelos de abasto oligopólicos y corporativos.

En suma, las transformaciones socioambientales sufridas por los campesinos y los pueblos indígenas debido al avance del agronegocio corporativo evidencian la desaparición de sistemas alimentarios vernáculos equilibrados, resultado de la mercantilización de las reservas ecológicas sudamericanas. En el caso de Colombia, los análisis geográficos sobre la expansión corporativa en el país confirman que las alianzas empresariales de productores extranjeros afectan negativamente la producción frutícola tanto nacional como local (Ávila & Carvajal, 2018).

1.2. La naturaleza jurídica de los recursos genéticos

1.2.1. El principio de soberanía estatal sobre los recursos naturales

La consolidación de las prerrogativas jurisdiccionales sobre el entorno natural constituye un cambio paradigmático evidenciado en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que establece que los gobiernos nacionales tienen facultades exclusivas para regular el acceso a sus ecosistemas. El marco jurídico internacional reemplazó la premisa de libre disponibilidad por un modelo en el que las asambleas legislativas locales exigen contraprestaciones económicas a los investigadores extranjeros interesados en recolectar muestras de flora con potencial farmacéutico (Brody, 2010b; Dutfield, 2000).

Los debates impulsados por los teóricos del derecho internacional cuestionan de manera recurrente la efectividad real de esta autoridad territorial ante las presiones económicas ejercidas por grandes corporaciones farmacéuticas que monopolizan el comercio global de derivados biotecnológicos. La disparidad en la capacidad de negociación obliga a los países en desarrollo a ceder sus colecciones fitoquímicas nativas a cambio de transferencias técnicas limitadas, perpetuando un patrón extractivo que Merson (2000) define como neocolonialismo jurídicamente respaldado.

En este ámbito, el Protocolo de Nagoya incorporó nuevas exigencias operativas al sistema regulatorio internacional mediante la creación de certificados de cumplimiento legal, que condicionan la obtención de patentes a la demostración verificable de un trato equitativo con las poblaciones proveedoras. Las oficinas de registro de patentes estaban ahora obligadas a verificar que los laboratorios solicitantes presentaran el consentimiento fundamentado previo emitido por los líderes de las reservas naturales, con el objetivo de mitigar la apropiación indebida de conocimientos tradicionales etnobotánicos.

En Colombia, la Constitución Política de 1991 instituyó, en sus artículos 8, 79 y 80, la obligación indelegable del Estado de planificar el manejo de las riquezas ecológicas para asegurar un desarrollo económico compatible con la preservación del equilibrio biológico a largo plazo. El artículo 81 restringe la introducción y la salida de recursos genéticos, de acuerdo con lo que la Carta Política denomina 'el interés nacional'.

Estas disposiciones constitucionales legitiman la intervención gubernamental en negociaciones de bioprospección que involucran conocimientos tradicionales de medicina transmitidos oralmente por agrupaciones étnicas asenta-

das históricamente en territorios boscosos de cuencas selváticas, protegidas por convenciones multilaterales de derechos humanos y ecológicas.

El Decreto 1397 de 1996 creó la Comisión Nacional de Territorios Indígenas en Colombia para formalizar escenarios de concertación institucional sobre políticas estatales relativas al otorgamiento de permisos de investigación científica en resguardos titulados. Las autoridades administrativas ministeriales están obligadas a consultar a los consejos de ancianos de los cabildos antes de promulgar normativas sobre la protección del patrimonio cultural intangible vinculado a las secuencias hereditarias de semillas de consumo alimentario cultivadas por pobladores nativos.

Cualquier decisión oficial que autorice la explotación de recursos naturales en zonas de influencia ancestral requiere procesos consultivos exhaustivos, legalmente diseñados para proteger la integridad física de las minorías frente a las disrupciones sociales provocadas por incursiones de empresas multinacionales extractivas, Rodríguez (2017) señala que el cumplimiento del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) previene la intensificación de los conflictos socioambientales derivados de la imposición de proyectos agroindustriales a gran escala en ecosistemas vulnerables habitados por poblaciones marginadas.

El mandato de divulgación impuesto por el WIPO/GRATK refuerza las defensas jurídicas de los países proveedores al exigir que los examinadores de patentes verifiquen la procedencia geográfica legal de los aislamientos bioquímicos. Las regulaciones internacionales establecen un sistema global de trazabilidad documental que desalienta a los científicos del hemisferio norte de extraer de manera encubierta lianas y raíces medicinales de enclaves selváticos sin un contrato de acceso debidamente legalizado e inscrito (Álvarez-Salas & Gálvez-Abadía, 2014).

Adicionalmente, la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas de 2007 reconoce explícitamente el derecho inalienable de las comunidades a mantener, controlar y proteger sus ciencias, tecnologías y semillas frente a la mercantilización y la expropiación externas. Alzate-Mora et al. (2018), Dutfield (2017) y Robinson et al. (2017) argumentan que la validación jurídica internacional de estos principios constituye un avance significativo hacia la descolonización del derecho ambiental, devolviendo el poder de decisión a las comunidades que domesticaron las selvas tropicales durante generaciones de convivencia armónica.

La Ley 165 de 1994 incorporó las disposiciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica al sistema jurídico colombiano, estableciendo una política estatal orientada a fiscalizar rigurosamente la salida de recursos biológicos a través de los puertos y las aduanas fronterizas. Las directrices ministeriales requieren la presentación de salvoconductos de movilización y contratos de distribución equitativa de beneficios monetarios antes de autorizar el embarque de cualquier contenedor que contenga muestras de tejido animal destinadas a la secuenciación de su ácido desoxirribonucleico (ADN) en laboratorios extranjeros (Gómez Lee, 2023).

Una interpretación hermenéutica de estas disposiciones evidencia que la soberanía estatal trasciende el dominio geográfico y se convierte en un mecanismo de defensa económica frente al modelo agroextractivista predominante en la actual fase de la globalización comercial de insumos farmacológicos y botánicos (Tedlock, 2006). A su vez, Aguilar (2001) analiza la dificultad técnica de proteger los conocimientos tradicionales mediante figuras jurídicas originalmente diseñadas para amparar invenciones mecánicas y resalta la incompatibilidad ontológica entre el derecho corporativo moderno y la cosmovisión colectivista de los pueblos indígenas.

Como complemento, la jurisprudencia reciente de la Corte Constitucional de Colombia reafirma sistemáticamente la primacía del consentimiento libre, previo e informado como un derecho humano que protege la supervivencia física y espiritual de los clanes nativos frente a la injerencia de intereses mineros, petroleros y biotecnológicos extranjeros de gran escala (Corte Constitucional, Sentencia T-472 de 2024; Sentencia T-039 de 2024; Sentencia T-012 de 2025). De hecho, la Sentencia SU-123 de 2018 de la Corte Constitucional ya establecía reglas procesales que obligaban a las empresas multinacionales a negociar fórmulas de compensación financiera proporcionales a los impactos culturales permanentes causados por la incursión de sus equipos de bioprospección en territorios sagrados.

1.2.2. Las fronteras difusas entre los recursos genéticos y los recursos biológicos

La distinción conceptual entre el material biológico tangible y la información genética codificada en las células representa un desafío interpretativo para las entidades responsables de otorgar licencias de investigación para el acceso a la flora y la fauna. Mientras que los extractos de plantas comercializados en mercados agrícolas campesinos se consideran recursos biológicos de circula-

ción ordinaria, el aislamiento de macromoléculas específicas para la síntesis de medicamentos de alto costo requiere la formalización obligatoria de un contrato de acceso debidamente legalizado (Vargas-Chaves, 2024).

La Resolución 1348 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia establece criterios técnicos para clasificar las actividades científicas que constituyen un acceso real y efectivo a moléculas hereditarias de interés para consorcios biotecnológicos extranjeros interesados en obtener patentes. El artículo 2 de esta normativa establece que cualquier actividad dirigida a la separación de unidades funcionales del ácido nucleico con el fin de solicitar privilegios industriales requiere la aprobación previa del gobierno, sin excepción.

En igual sentido, el Decreto 1076 de 2015 y otros decretos nacionales consolidan las regulaciones aplicables a la recolección ordinaria de especímenes silvestres destinada exclusivamente a investigaciones universitarias básicas sin fines de lucro, eximiendo dichos estudios del trámite contractual exigido por la normatividad comunitaria andina.

Las directivas ambientales permiten a los biólogos taxónomos que limitan sus actividades de campo a la ecología, la evolución o la biogeografía molecular operar legalmente bajo permisos de recolección abreviados, gestionados directamente ante las corporaciones autónomas regionales correspondientes (Gómez Lee, 2023; Vallejo Trujillo, 2016; Vargas-Chaves, 2024).

La Organización del Tratado de Cooperación Amazónica promueve la transferencia de metodologías administrativas para supervisar el transporte transfronterizo de cepas fúngicas recolectadas clandestinamente en los biomas selváticos compartidos por los países ribereños de la cuenca hidrográfica más grande del mundo, la cual está afectada por la deforestación continua (Vargas-Chaves, 2025b). De hecho, la institucionalidad de este bloque intergubernamental fomenta un diálogo interdisciplinario orientado a homologar los sistemas de vigilancia documental aplicables a los herbarios y zoológicos gestionados por centros científicos latinoamericanos.

De cualquier forma, las discrepancias técnicas en la interpretación de ambas categorías de recursos generan disputas jurisdiccionales prolongadas cuando las autoridades aduaneras procesan a representantes de instituciones extranjeras que exportan semillas o tejidos vegetales sin las licencias ministeriales correspondientes al material biológico hereditario (Batista Sousa y Valente, 2016; Gómez Madrigal, 2013). El Tribunal de Justicia de la Comunidad

Andina revisa de manera continua los preceptos del Régimen Común de Propiedad Industrial de la Decisión 486 de 2000 para resolver nulidades relativas a invenciones derivadas de recolecciones botánicas ilegales y no reportadas oportunamente.

A modo ilustrativo, el consentimiento libre, previo e informado es un requisito absoluto cuando las multinacionales cosméticas buscan patentar lociones antienvejecimiento basadas en resinas de maderas preciosas cultivadas ancestralmente en resguardos legalmente delimitados por el Estado colombiano (Vallejo Trujillo & Álvarez Amézquita, 2023). El Convenio 169 obliga a las entidades gubernamentales a establecer mesas de mediación en el lugar para acordar los porcentajes de las regalías económicas provenientes de las ventas internacionales de productos farmacéuticos derivados de la bioprospección autorizada.

Los requisitos procedimentales establecidos por la Secretaría General de la Comunidad Andina y por los ministerios de medio ambiente de las naciones sudamericanas exigen el cumplimiento obligatorio de los procesos de licenciamiento silvicultural ordinario para la manipulación comercial de maderas finas originarias. La legislación de los Estados miembros distingue estas actividades forestales de las investigaciones microscópicas, que requieren el cumplimiento de las cláusulas relativas a la distribución monetaria de las regalías establecidas en el marco internacional de acceso a las moléculas hereditarias, tal como lo estipula el Protocolo de Nagoya.

1.2.3. El paradigma del "patrimonio común de la humanidad" y su declive

El modelo filosófico del patrimonio común de la humanidad orientó durante décadas las transacciones de los bancos internacionales de germoplasma, lo que permitió el traslado irrestricto de variedades nativas a laboratorios biotecnológicos de gran escala ubicados en países económicamente desarrollados y gestionados por corporaciones. Los primeros documentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) definieron las plantaciones tradicionales como una herencia global, exentas de pretensiones monopólicas basadas en fronteras geográficas, mapas o constituciones políticas de los estados tropicales del sur geopolítico (Aponte et al., 2009).

Las desigualdades en la transferencia de tecnologías facilitaron la apropiación sistemática de conocimientos curativos tribales mediante la expedición

de licencias de explotación a empresas multinacionales estadounidenses, que sintetizaban ejemplares obtenidos de manera encubierta en reservas boscosas sudamericanas y en costas asiáticas (Ray, 2009). Vananda Shiva, al abordar este patrón de extracción de rentas asimétricas, como se indicó en líneas anteriores, popularizó el concepto de biopiratería para describir la apropiación legalizada de conocimientos fitoterapéuticos tradicionales mediante la concesión expedita de títulos de exclusividad corporativa internacionales sobre recursos naturales no explorados por la ciencia occidental.

Al mismo tiempo, el Acuerdo sobre los ADPIC obligó a los países miembros de la Organización Mundial del Comercio a establecer registros estrictos para oficializar los monopolios sobre nuevas variedades vegetales de alto rendimiento. Las disposiciones del artículo 27 de este acuerdo permiten la obtención de patentes sobre compuestos microbianos y métodos biológicos, promoviendo la privatización extensiva de cepas celulares recolectadas en regiones remotas bajo la custodia de pueblos indígenas, quienes quedan excluidos de los tribunales corporativos ubicados en el hemisferio norte.

Algunas organizaciones internacionales han documentado operaciones de fusión corporativa a gran escala destinadas a concentrar los mercados de insumos agrícolas, entre ellas la adquisición multimillonaria de la empresa algodonera Delta and Pine Land por el conglomerado estadounidense Monsanto, aprobada en 2007 por los tribunales locales (Shiva, 2016).

La respuesta institucional de las naciones del sur ante la biopiratería condujo al abandono de la doctrina del patrimonio común y al fortalecimiento de la soberanía nacional sobre el material genético de especies endémicas amenazadas por el extractivismo, a cargo de empresas de los sectores farmacéutico, agroindustrial y biotecnológico. Los países con alta biodiversidad exigieron la firma de acuerdos de cotitularidad tecnológica antes de permitir el acceso de técnicos extranjeros a sus herbarios universitarios, con el objetivo de frenar el saqueo sistemático de su patrimonio bioquímico hacia laboratorios de grandes universidades europeas (Robinson, 2010).

El TIRFAA buscó atender las demandas históricas mediante la creación de un sistema cooperativo de acceso multilateral y el reconocimiento formal de los derechos morales y económicos de los agricultores en zonas marginadas. Los habitantes rurales mantienen la facultad soberana de conservar, sembrar y comercializar semillas producidas en sus propios terrenos, legitimando así su contribución continua a la generación de agrobiodiversidad que sustenta la nutrición de las grandes ciudades (Schanbacher, 2010).

En este sentido, las coaliciones de movimientos sociales en América Latina promueven el reconocimiento de la agricultura de pequeña escala y de la soberanía alimentaria como estrategias efectivas ante las crisis alimentarias generadas por la liberalización total de los aranceles agrícolas internacionales, impulsada por tratados comerciales.

Altieri y Toledo (2011) demuestran, con datos, que la agricultura policultivista en minifundios proporciona una notable estabilidad productiva frente a sequías extremas y plagas, en contraste con los monocultivos industriales que carecen de barreras forestales nativas resistentes. Por su parte, los relatores de derechos humanos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) instan a los legisladores locales a redactar estatutos preventivos para proteger los conocimientos tradicionales curativos frente a la explotación por parte de la industria farmacéutica de genéricos sintéticos (Coombe, 2001).

Todo lo anterior nos lleva a afirmar que la erosión de la agricultura campesina, impulsada por normativas de propiedad intelectual, debilita las redes locales de suministro de alimentos y aumenta la dependencia de las familias marginadas respecto de los mercados de importación de cereales subsidiados en el norte económico (Shiva, 1999). Siguiendo a Rosset (2003) , la consolidación de la soberanía alimentaria requiere eliminar el latifundismo y prohibir las patentes sobre organismos genéticamente modificados, devolviendo a los agricultores el control sobre la producción y la comercialización de cultivos frescos estacionales.

Esta problemática se explica, en el caso de Colombia, por las regulaciones emitidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), como la Resolución 3168 de 2015, que establecieron controles sanitarios estrictos y criminalizaron el intercambio de semillas tradicionales cultivadas ancestralmente por pueblos indígenas en las laderas de la cordillera de los Andes neotropicales.

La Corporación Grupo Semillas (2016) señala que los decomisos policiales de arroz criollo, justificados por razones de inocuidad biológica, afectan directamente la autonomía alimentaria de las poblaciones vulnerables y obligan a los pequeños agricultores a comprar semillas certificadas a precios elevados impuestos por monopolios privados de agroquímicos.

De hecho, la expansión acelerada de plantaciones agroindustriales de caña de azúcar y de palma aceitera, destinadas a abastecer destilerías de biocombustibles, intensifica la pérdida de tierras ejidales aptas para el cultivo de alimentos orgánicos esenciales para la canasta básica familiar. Acosta y Chaparro-

Giraldo (2009) advierten que la sustitución masiva de maizales para consumo doméstico por cultivos de biomasa para etanol triplica los precios de los alimentos en los mercados populares y contribuye al aumento de la desnutrición crónica.

1.2.4. La inequidad sistémica de los marcos regulatorios y los intentos por salvaguardar los bienes públicos globales

La literatura académica contemporánea identifica la calidad del aire respirable, la estabilidad termodinámica de la troposfera y la diversidad biológica como bienes públicos globales que requieren la creación de un sistema internacional para la gestión unificada y la cooperación intergubernamental a escala mundial (Blondin & Kaul, 2015; Cardesa-Salzmann, 2015; Del Castillo, 2012; Ferroni et al., 2004).

La conservación continua de las selvas amazónicas genera beneficios atmosféricos y climáticos para toda la humanidad, aunque los elevados costos fiscales de mantener estas áreas protegidas recaen principalmente en los presupuestos limitados de los países sudamericanos y africanos, que enfrentan deudas externas significativas (Lander, 2010; Vargas-Chaves, 2025b).

Por su parte, el Convenio sobre la Diversidad Biológica establece directrices obligatorias que equilibran la autonomía nacional con la responsabilidad intergeneracional derivada de la inminente extinción de especies de mamíferos y anfibios exóticos. Las delegaciones diplomáticas de la Conferencia de las Partes negocian protocolos de acción ambiental para frenar la tala ilegal en la selva y solicitan a los ministerios de hacienda de los países industrializados que transfieran recursos financieros significativos a los fideicomisos de conservación neotropicales (Camacho Zegarra, 2018).

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial actúa como el principal mecanismo financiero para cubrir los costos adicionales de los programas de reforestación implementados por los ministerios ambientales de países emergentes o de ingresos medios, que enfrentan una pobreza estructural significativa. Los líderes indígenas reciben subvenciones directas para establecer sistemas silvopastoriles sostenibles que protegen los cauces de agua y generan ingresos estables para las comunidades que habitan en las zonas periféricas de los parques de fauna endémica (Kadidal, 1993).

Los modelos de organización territorial promovidos por gobiernos, como el de Colombia, requieren la coordinación de las agendas de los alcaldes loca-

les para garantizar el derecho constitucional al acceso a una alimentación nutritiva y culturalmente adecuada. Las políticas gubernamentales para reducir el hambre suelen fracasar cuando se basan en la distribución temporal de ayudas, ya que ignoran la sostenibilidad económica de las fincas de autoconsumo y excluyen a las familias rurales de los principales centros de acopio y distribución de alimentos frescos (Del Castillo Matamoros & Ramírez Noy, 2017; Gordillo, 2004).

En este contexto, los programas estatales orientados a proteger el patrimonio intelectual indígena vinculan la conservación de los bosques lluviosos con las prácticas agrícolas tradicionales, transmitidas oralmente por los líderes espirituales de las comunidades ribereñas del río Putumayo. Al respecto, Altieri (2010) y Dutfield (2000) indican que los sistemas de patentes derivados de convenciones comerciales europeas resultan inadecuados para proteger creaciones colectivas, debido a la oralidad y a la evolución constante de los conocimientos farmacéuticos tradicionales.

Un aspecto controvertido en los conflictos corporativos radica en la interpretación de la Decisión 486, que rechaza de manera inmediata las solicitudes de patentes biológicas que no incluyan una copia auténtica del contrato de acceso o, según corresponda, la consulta previa, que evidencie una distribución económica justa y transparente. Las autoridades nacionales de la industria cancelan los registros de marcas comerciales cuando se demuestra que los representantes legales de empresas farmacéuticas ocultaron deliberadamente la ubicación de origen de los recursos biológicos utilizados en los productos sometidos a trámite (Álvarez-Salas & Gálvez-Abadía, 2014).

Las normativas sobre la divulgación inclusiva del conocimiento científico exigen la traducción de los tratados multilaterales a lenguas indígenas para garantizar que los líderes comunitarios comprendan plenamente las implicaciones comerciales de los acuerdos biotecnológicos propuestos por inversores extranjeros. El consentimiento de las autoridades indígenas debe estar libre de presiones financieras, de coerción militar o de promesas engañosas sobre posibles beneficios económicos futuros derivados del éxito comercial de productos herbolarios (Escobar, 2014; Rodríguez, 2017).

Además, los sistemas de innovación tecnológica farmacéutica deben garantizar el pleno respeto de los derechos humanos de las asociaciones campesinas para evitar la repetición de prácticas de colonización y explotación de territorios periféricos observadas en décadas anteriores de expansión comercial en el ámbito internacional. La protección sostenible de la biodiversidad

agronómica depende de la seguridad jurídica en la formalización de la propiedad rural, ya que el desplazamiento forzado y la expropiación violenta de tierras eliminan a los guardianes de especies vegetales esenciales para la seguridad alimentaria (Fajardo, 2018; Ramírez et al., 2019).

En 2018, la ONU promulgó la Declaración sobre los Derechos de los Campesinos con el objetivo de proteger a los pequeños productores frente a la expansión de los latifundios dedicados a monocultivos por parte de grandes sociedades agroindustriales en economías extractivas. Este instrumento internacional garantiza a las asociaciones minifundistas el derecho inalienable de recolectar, seleccionar e intercambiar libremente semillas ancestrales, estableciendo un sistema de inmunidad jurídica frente a la persecución penal y los decomisos impulsados por entidades oficiales encargadas de la estandarización y certificación agronómica.

En este sentido, la sociología rural propone la creación de redes de gobernanza interconectadas que permitan a los comités de semillas orgánicas y a las organizaciones de pueblos indígenas tomar decisiones vinculantes sobre la gestión de árboles maderables y de frutales exóticos en sus territorios georreferenciados. El reconocimiento estatal de los líderes tribales como protectores legítimos de la flora mejora significativamente la vigilancia territorial frente a la extracción ilegal de helechos, musgos y mariposas, actividades frecuentemente promovidas por organizaciones criminales dedicadas al tráfico de vida silvestre hacia laboratorios clandestinos (Micarelli, 2018).

El cumplimiento de los mandatos del Protocolo de Nagoya exige la creación de bases de datos digitales para catalogar los conocimientos tradicionales etnobotánicos de los curanderos comunitarios, a fin de evidenciar el estado del arte y evitar la concesión de patentes extranjeras fraudulentas. El desarrollo de repositorios encriptados, gestionados exclusivamente por los herederos directos de las comunidades, garantiza que los registros industriales rechacen las solicitudes comerciales de productos derivados de conocimientos tradicionales por no cumplir con el requisito de novedad química en el contexto industrial occidental.

Asimismo, el Sistema Interamericano de Derechos Humanos procesa peticiones y emite sentencias vinculantes para proteger la relación sagrada, económica y de identidad colectiva que los pueblos indígenas han mantenido durante siglos con los ecosistemas fluviales y las mesetas montañosas (Melo, 2006). La negativa de los registros públicos a otorgar escrituras de propiedad comunitaria facilita la entrada de maquinaria pesada contratada por consor-

cios mineros, lo que provoca la deforestación de grandes extensiones de bosques de niebla y acelera la extinción irreversible de especies de insectos aún no estudiadas por la ciencia (Domínguez, 2015).

Además, los modelos de agronegocios impulsados por tratados de libre comercio han debilitado las economías campesinas al fomentar la expansión de la palma africana en regiones afectadas por el conflicto armado. Esto ha facilitado el acaparamiento de tierras y el desplazamiento violento de comunidades que antes producían alimentos básicos. Ojeda et al. (2015) documentan cómo el desvío deliberado de fuentes de agua para irrigar monocultivos aceiteros ha provocado sequías prolongadas, lo que impide que las comunidades nativas mantengan huertas familiares para su autosuficiencia nutricional (Batello et al., 2004).

El cercamiento jurídico de las semillas, mediante la imposición de las directrices de la UPOV, priva a los agricultores de su derecho ancestral a reproducir y compartir libremente material genético adaptado a las condiciones edafoclimáticas locales. La criminalización de estas prácticas solidarias convierte un recurso biológico desarrollado colectivamente durante generaciones en un bien de capital negociable únicamente en el mercado formal, lo que obliga a los agricultores a pagar regalías recurrentes por el uso de semillas patentadas por corporaciones biotecnológicas multinacionales (Gutiérrez Escobar, 2015; Vargas-Chaves, 2024).

La reivindicación de la soberanía alimentaria se configura como un movimiento político global promovido por organizaciones agrarias que buscan enfrentar las políticas neoliberales impulsadas por instituciones financieras multilaterales, que fomentan la mercantilización total de la naturaleza y la privatización de servicios ecológicos esenciales para la subsistencia humana. Rosset y Martínez (2014) sostienen que la construcción de sistemas agroalimentarios democratizados exige la protección de los territorios comunitarios frente al avance del capital financiero, así como el fomento de circuitos cortos de comercialización que eliminen la intermediación especulativa y aseguren precios justos tanto para pequeños productores rurales como para consumidores urbanos en situación de vulnerabilidad.

La revalorización del conocimiento ecológico tradicional es clave para frenar la degradación de los ecosistemas marinos y terrestres causada por la explotación industrial pesquera y maderera, orientada a la lógica de la rentabilidad financiera a corto plazo. Berkes et al. (2000) sostienen que las prácticas de manejo adaptativo desarrolladas por pueblos indígenas a partir de la observa-

ción prolongada de los ciclos biológicos constituyen herramientas valiosas para diseñar planes de conservación ambiental capaces de resistir los impactos climáticos extremos asociados al acelerado calentamiento global antropogénico de las últimas décadas.

Un aspecto central en los debates sobre justicia ambiental es la inequidad sistémica en los marcos regulatorios internacionales del comercio de organismos genéticamente modificados. Estos marcos imponen estándares estrictos de propiedad intelectual, pero flexibilizan los controles sanitarios y ecológicos sobre las importaciones agrícolas multinacionales altamente procesadas (Negi, 2018). González (2006) señala que las naciones del sur global soportan la mayor parte de los riesgos toxicológicos asociados al cultivo de transgénicos tolerantes a herbicidas, enfrentan la contaminación cruzada de sus bancos de germoplasma nativo y no reciben compensaciones adecuadas por la pérdida irreversible de su biodiversidad agrícola y forestal.

Finalmente, es preciso remarcar que las disposiciones del derecho constitucional en América Latina incorporan cada vez más el reconocimiento de los derechos de la naturaleza como sujeto de protección jurídica autónoma, superando la visión antropocéntrica tradicional que consideraba los ecosistemas como simples fuentes de materias primas para la explotación económica. La jurisprudencia emergente en materia de derechos bioculturales reconoce la interdependencia entre la salud de las cuencas hidrográficas y la preservación de los conocimientos tradicionales de las etnias minoritarias, lo que obliga a los Estados a adoptar medidas cautelares estrictas para evitar el colapso ecológico inminente causado por la expansión industrial contemporánea (Escobar, 2014).

1.3 La dicotomía Norte-Sur y el extractivismo epistémico

El análisis contemporáneo de la biopiratería exige trascender las perspectivas exclusivamente mercantiles y adoptar un enfoque basado en la geopolítica del conocimiento y en la economía política global. Comprender este fenómeno requiere examinar las categorías de norte global y sur global como construcciones sociopolíticas e históricas que condicionan la validación jurídica de la producción científica y la provisión de recursos biológicos (Merson, 2000).

Los estudios decoloniales y las Epistemologías del Sur, fundamentados en las tesis de Boaventura de Sousa Santos (2015), evidencian que el sistema internacional mantiene una división ontológica que legitima la extracción asimé-

trica de la riqueza biocultural. Esta perspectiva revela que la apropiación de recursos genéticos constituye una extensión de las dinámicas de expoliación originadas en el periodo colonial, ahora incorporadas en los procesos de la biotecnología moderna.

En este contexto, el análisis del conflicto entre empresas multinacionales de los sectores farmacéutico, agroindustrial y biotecnológico y comunidades poseedoras de conocimientos tradicionales requiere identificar las asimetrías de poder que configuran los reglamentos internacionales vigentes. La brecha entre el norte y el sur global evidencia una inequidad en el sistema de protección de la diversidad biológica, promovida por la mercantilización de organismos vivos y de los conocimientos tradicionales de las poblaciones indígenas (Sunder, 2007).

Las potencias industrializadas, con avances significativos en ingeniería genética, actúan como centros de monopolización comercial, mientras que las regiones del sur global, reconocidas por su biodiversidad, enfrentan patrones extractivos de carácter neocolonial. El Norte ha establecido una perspectiva según la cual el conocimiento generado fuera de sus fronteras carece de entidad jurídica y, por tanto, suele clasificarse como una manifestación folclórica sin rigor científico (Escobar, 2014).

En consecuencia, la descalificación promovida por las oficinas de patentes en países desarrollados invisibiliza el conocimiento ancestral sobre usos botánicos y niega un reconocimiento justo a sus creadores. Las invenciones de laboratorios occidentales reciben protección exclusiva bajo el derecho mercantil, mientras que los conocimientos curativos tradicionales se relegan a categorías antropológicas sin valor económico formalmente reconocido en los tratados internacionales (Dutfield, 2001).

Las críticas a las clasificaciones impuestas por los sistemas de patentes eurocéntricos evidencian que dichas categorías facilitan la transferencia gratuita de conocimientos tradicionales de medicina a los mercados internacionales (Soejarto, 2005). La violencia inherente a este extractivismo se disfraza de discursos de progreso, en los que las autoridades amplían la noción de innovación al reconocer legalmente la separación de una sustancia terapéutica de su entorno natural como un acto creativo (Vargas-Chaves, 2026a).

Capítulo 2. La bioprospección como vehículo de apropiación

2.1. Mecanismos corporativos de exploración biológica

El sistema internacional de protección de la diversidad biológica atraviesa transformaciones impulsadas por la mercantilización persistente de organismos vivos y de los conocimientos tradicionales de las poblaciones indígenas. La discrepancia entre las convenciones ambientales y los tratados comerciales permite que las empresas multinacionales evadan los pagos compensatorios establecidos por las legislaciones nacionales de los países en desarrollo. Un agente corporativo puede transferir semillas tradicionales y patentarlas en otras jurisdicciones aprovechando las disposiciones del Acuerdo sobre los ADPIC (Hamilton, 2006).

Las oficinas responsables del registro de patentes tienen la facultad de verificar la inclusión de información sobre el origen geográfico en todas las solicitudes relacionadas con material genético silvestre. Robinson et al. (2017) indican que la omisión de esta declaración activa los procedimientos sancionatorios contra los solicitantes, aunque el tratado no contempla la revocación automática del monopolio comercial como sanción principal inicial.

Las empresas multinacionales del sector farmacéutico y biotecnológico emplean diversas herramientas científicas y jurídicas para aislar genes botánicos y moléculas bioactivas presentes en reservas tropicales habitadas por comunidades campesinas e indígenas organizadas (Lawrence & Skordis, 2004). Por su parte, las empresas dedicadas al desarrollo botánico justifican la privatización de especies argumentando que las formulaciones sintéticas requieren inversiones significativas que solo pueden financiarse con la garantía de retornos monopólicos futuros. Sin embargo, algunos estudios, como el de Caste-

llanos-Navarrete et al. (2021), demuestran que muchos de los componentes activos comercializados a nivel mundial provienen de plantas domesticadas por generaciones de agricultores en regiones tropicales del sur.

Al mismo tiempo, la recolección de especímenes silvestres vulnera los principios de protección del conocimiento ecológico tradicional, ampliamente documentados en la literatura académica sobre el manejo sustentable de sistemas naturales biodiversos. Berkes et al. (1994) sostienen que el acervo cognitivo indígena constituye una herramienta de adaptación ambiental que enfrenta un riesgo inminente de desaparición debido a las dinámicas del mercado globalizado.

Por otro lado, los defensores del libre intercambio corporativo argumentan que las legislaciones proteccionistas de acceso limitan el avance científico necesario para tratar enfermedades graves. Sin embargo, el análisis de las patentes farmacéuticas indica que las multinacionales obtienen mayores beneficios económicos al aislar sustancias curativas de la flora amazónica que al investigar moléculas completamente artificiales en laboratorios extranjeros (Tan et al., 2006).

2.1.1. Tecnologías de secuenciación de nueva generación y minería de datos

La innovación tecnológica en biología sintética transforma los procesos de extracción al permitir la lectura masiva de genomas sin necesidad de trasladar continuamente los especímenes físicos desde sus hábitats originales. Los centros corporativos emplean sistemas computacionales para analizar las secuencias moleculares de plantas suramericanas y convierten el material botánico en información digital, la cual se transmite rápidamente a servidores industriales ubicados en el extranjero (Lawson et al., 2022).

De esta manera, los sistemas digitales de biodiversidad gestionados por plataformas virtuales permiten la acumulación de datos botánicos recolectados durante expediciones financiadas con fondos públicos en países en desarrollo agrícola. Para Dengen et al. (2018), el acceso libre a estos repositorios informáticos favorece a empresas privadas que utilizan descripciones etnobotánicas para desarrollar bienes de consumo sin compensar a las comunidades proveedoras.

La convergencia entre las ciencias de la computación y la genética vegetal ha consolidado un sistema sustractivo que puede privar a los campesinos de

su patrimonio inmaterial sin necesidad de talar árboles nativos americanos. Las plataformas de inteligencia artificial replican las funciones terapéuticas de especies medicinales utilizando únicamente cadenas numéricas almacenadas de forma remota, lo que genera una distancia geográfica y legal que dificulta las reclamaciones de las repúblicas suramericanas.

El problema radica en que el TIRFAA no dispone de mecanismos específicos para regular la apropiación de datos genómicos de cultivos agrícolas alimentarios. Los conglomerados acceden gratuitamente a la información depositada en el sistema multilateral y, posteriormente, registran pequeñas variaciones mediante patentes de utilidad, lo que impide a los investigadores locales continuar mejorando las especies alimentarias tradicionales endémicas (Schanbacher, 2010).

De igual manera, el WIPO/GRATK reconoce la necesidad urgente de regular la transferencia de secuencias digitales de recursos genéticos. Como se indicó previamente, la obligación de divulgación establecida en este acuerdo global exige que los solicitantes informen si la invención biotecnológica se deriva del análisis informático de bases de datos vinculadas a ecosistemas nativos ancestrales.

2.1.2. Modelos de negocio asimétricos en las industrias farmacéutica y agroquímica

Las directrices que rigen las relaciones mercantiles globales consolidan esquemas de negocios desiguales en los que las empresas occidentales obtienen insumos orgánicos sin costo y los transforman en bienes manufacturados de alto valor, dirigidos a consumidores finales afectados por enfermedades. La producción de fármacos basada en la herbolaria autóctona genera ingresos millonarios en los mercados bursátiles, mientras que las comunidades que compartieron sus conocimientos continúan enfrentando condiciones de extrema marginación social (Shiva, 1999).

Las empresas de producción agraria llevan a cabo procesos continuos de fusión económica para formar oligopolios comerciales que controlan la comercialización de plaguicidas, herbicidas químicos y semillas modificadas mediante ingeniería genética privatizada. Autores como Bonny (2017), Bernstein (2016b), McMichael (2012) y Reardon et al. (2009) señalan que esta consolidación corporativa reduce la competencia y obliga a los productores agrarios a adquirir tecnologías integradas, lo que debilita la soberanía alimentaria de los

hogares campesinos e incrementa los costos de producción agrícola. A partir de lo anterior, es de esperar que el sector agroindustrial dominante desarrolle semillas genéticamente modificadas que solo resisten las sustancias tóxicas comercializadas por el titular de la patente biotecnológica correspondiente.

2.1.3. Redes de intermediación y el rol de los "cazadores de genes" locales

La rentabilidad de las actividades de bioprospección depende de la colaboración sistemática entre universidades, botánicos locales y organizaciones filantrópicas establecidas en regiones con gran biodiversidad (Castree, 2003; Efferth et al., 2016; Sharma & Pradhan, 2024). Las empresas farmacéuticas y biotecnológicas logran desvincular su imagen institucional de los procedimientos de recolección en bosques tropicales al subcontratar universidades prestigiosas que acceden a los territorios bajo el pretexto de fines estrictamente académicos e investigativos. Los recolectores locales gestionan permisos de exploración simplificados ante las autoridades y omiten declarar los acuerdos confidenciales de transferencia de muestras previamente firmados con laboratorios biotecnológicos extranjeros con alto financiamiento (Fredriksson, 2017; Hamilton, 2006; Mateo et al., 2001).

La falta de inspecciones sobre el destino final de los especímenes recolectados en la categoría de no comercial permite que los hallazgos biológicos preliminares sean registrados en jurisdicciones extranjeras tras la cesión de derechos económicos. Las entidades supervisoras enfrentan obstáculos tecnológicos para rastrear las redes multinacionales de investigación que transfieren moléculas purificadas desde universidades locales a departamentos de desarrollo farmacéutico y biotecnológico en Norteamérica (Fredriksson, 2017).

Además, la herencia biocultural sufre una degradación significativa cuando intermediarios comunitarios publican inventarios etnobotánicos en revistas científicas internacionales de acceso abierto, exponiendo los conocimientos tradicionales al escrutinio del dominio público digital. Para Dutfield (2000), esta divulgación académica precipitada compromete la viabilidad jurídica de proteger la información bajo el secreto industrial y fomenta la apropiación privada de propiedades botánicas por parte de empresas multinacionales.

Por su parte, las organizaciones campesinas enfrentan presiones continuas de cazadores de genes que llegan a las comunidades ofreciendo compensaciones económicas mínimas a cambio de semillas mejoradas mediante el trabajo

comunal ancestral. Sin embargo, el Convenio 169 establece mecanismos para proteger las prácticas agrarias únicamente de los pueblos indígenas frente a estas intervenciones externas, dejando a los campesinos al margen del ámbito de protección.

2.1.4. El greenwashing en las justificaciones de recolección

Las empresas biotecnológicas y farmacéuticas implementan estrategias de mercadeo relacional que buscan ocultar la monopolización de la vida vegetal mediante narrativas de progreso sostenible, preservación ecológica y cooperación filantrópica con pueblos indígenas latinoamericanos. El concepto de greenwashing opera como una táctica propagandística eficaz para atraer a consumidores urbanos dispuestos a pagar precios elevados por productos con sellos de biocomercio ético, supuestamente respetuosos con el medio ambiente y con la sociedad (Delmas & Burbano, 2011).

La industria cosmética impulsa un notable incremento en la demanda de insumos botánicos amazónicos, basándose en la premisa no comprobada de que la tala selectiva aporta valor comercial a las pluviselvas tropicales. Los ecosistemas endémicos enfrentan presiones significativas derivadas de la extracción intensiva de la flora nativa, mientras las empresas aumentan sus beneficios exhibiendo certificaciones ecológicas privadas que carecen de supervisión oficial y de regulaciones gubernamentales estrictas (De Freitas Netto et al., 2020).

Asimismo, las corporaciones petroleras emplean discursos que prometen la restitución biológica y la ausencia de impacto ecológico para obtener permisos de perforación en zonas protegidas habitadas por pueblos indígenas. Investigadores en ecología política han documentado que estas intervenciones financieras debilitan las organizaciones comunitarias indígenas al otorgar compensaciones mínimas a líderes específicos, lo que genera conflictos internos que afectan la defensa colectiva de la territorialidad agraria ancestral (Rimmer, 2016; South, 2017).

El activismo acuñó el término biopiratería, propuesto por Vandana Shiva, para visibilizar prácticas comerciales abusivas que la publicidad corporativa intenta ocultar mediante argumentos sobre innovación tecnológica rural y adaptación agrícola al cambio climático. Hamilton (2006) sostiene que las demandas contra la biopiratería suscitan debates significativos sobre la legitimidad ética del régimen de propiedad intelectual que otorga derechos sobre

elementos biológicos naturales originados por la evolución. De hecho, en países como Colombia, las regulaciones locales sobre propiedad industrial exigen que las empresas acrediten el cumplimiento de los mecanismos de consulta previa antes de difundir cualquier publicidad sobre ingredientes herbáceos autóctonos con propiedades medicinales (Beltrán, 2017; Vallejo Trujillo & Álvarez Amézquita, 2023).

El WIPO/GRATK evidencia las debilidades argumentativas del greenwashing al exigir que los inventores reconozcan públicamente las fuentes del conocimiento botánico. Este instrumento legal impide que las multinacionales aleguen la creación espontánea de sus desarrollos de laboratorio, obligando a los solicitantes de patentes a revelar la relación directa entre la innovación industrial y el conocimiento medicinal indígena.

Por su parte, la Decisión 391 establece, en su artículo 2, que los recursos genéticos y sus derivados constituyen bienes pertenecientes al patrimonio de los países miembros de la Comunidad Andina. Las transacciones comerciales realizadas bajo el pretexto de compensaciones ambientales no pueden modificar el carácter inalienable, inembargable e imprescriptible de la materia biológica subregional, que permanece protegida frente a la presión del biocomercio, en particular de las empresas multinacionales de los sectores farmacéutico, agroindustrial y biotecnológico.

2.2. Vacíos legales y estrategias jurídicas de las multinacionales

El marco jurídico internacional relativo a los componentes orgánicos y las patentes de invención revela asimetrías institucionales diseñadas desde hace décadas para salvaguardar los intereses financieros de las potencias acreedoras en el ámbito biotecnológico global. Los acuerdos bajo la supervisión de la Organización Mundial del Comercio establecen obligaciones estrictas e inapelables para proteger los activos intangibles de las empresas del sector farmacéutico y biotecnológico, en contraste con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que se basa en normativas nacionales fragmentadas y con capacidad coercitiva limitada.

Las grandes corporaciones aprovechan las diferencias regulatorias entre las naciones del Sur Global y trasladan fragmentos genómicos y portafolios de patentes a jurisdicciones con mayor flexibilidad mercantil. Esta estrategia de arbitraje legal consiste en sintetizar moléculas activas en instalaciones fuera de

la región de origen y, posteriormente, registrar las invenciones ante oficinas europeas o estadounidenses, donde no existen restricciones protectoras de carácter indígena.

2.2.1. Jurisdicciones laxas y el arbitraje de regulaciones ambientales

Las empresas biotecnológicas orientan la obtención de tejidos celulares, concentrando sus operaciones extractivas en estados cuyas burocracias ambientales carecen de personal especializado y de herramientas adecuadas para verificar el cumplimiento de los contratos condicionados.

Los consorcios económicos presionan a las administraciones de estos países del sur global para reducir los requisitos de evaluación de los daños ambientales, condicionando la inversión de capital a la obtención expedita de salvoconductos forestales en territorios selváticos protegidos. Los fondos de inversión recurren rápidamente a tribunales arbitrales internacionales para iniciar litigios financieros de gran magnitud contra los Estados que buscan imponer tributos elevados y restringir las patentes derivadas de la apropiación de aislamientos fitoquímicos activos (Kim, 2021).

La vulnerabilidad de estos países se incrementa debido a las disposiciones de solución de controversias incluidas en los tratados de libre comercio firmados de forma bilateral con las principales economías de Norteamérica y Europa occidental (Khan, 2022). Estos tratados otorgan facultades excepcionales a los tribunales de arbitraje comercial para limitar las iniciativas legislativas de las asambleas locales orientadas a eliminar las patentes sobre organismos vivos obtenidas a partir de componentes florales y microbianos nacionales.

2.2.2. La información digital sobre secuencias

La información digital sobre secuencias permite desvincular el patrimonio genético del organismo físico, separando el componente biológico vivo de las secuencias moleculares que generan valor industrial y posibilitando la clonación artificial de las moléculas originales en instalaciones cerradas en el extranjero (Nehring, 2022; Lawson et al., 2022).

La codificación electrónica de los nucleótidos afecta significativamente la estructura jurídica del Convenio sobre la Diversidad Biológica, que condiciona el acceso equitativo a beneficios económicos al traslado material del ejem-

plar protegido por la soberanía estatal. Lawson y Rourke (2022) señalan que las élites genómicas obtienen beneficios de las secuencias biológicas desmaterializadas sin cumplir con las compensaciones comunitarias, amparándose en la argumentación errónea de que las bases de datos genéticas internacionales constituyen bienes públicos mundiales indivisibles y libres.

Además, los algoritmos numéricos codificadores del patrón de vida de las plantas medicinales guardan la huella histórica del conocimiento indígena tradicional que condujo originalmente a los taxónomos a identificar esas variedades específicas. Las empresas biotecnológicas pelean para garantizar el acceso electrónico irrestricto a estos códigos genéticos, obstruyendo todas las tentativas de los foros multilaterales de instaurar sistemas de tributación sobre el tráfico global de datos microbiológicos secuenciados (Nehring, 2022).

En contraste, las comunidades rurales carecen de los recursos tecnológicos y financieros necesarios para monitorear eficazmente los miles de archivos digitales que se incorporan continuamente a los sistemas del Consorcio Internacional de Bases de Datos de Secuencias de Nucleótidos. La supervisión del uso de información genética sintetizada requiere una reestructuración urgente de los preceptos comerciales regulados por la Organización Mundial del Comercio, con el fin de sancionar las formas de biopiratería virtual frecuentemente practicadas en los recientes periodos industriales.

Las modificaciones mínimas realizadas mediante modelos informáticos matemáticos no constituyen invenciones genuinas y no justifican la concesión de derechos monopólicos sobre los códigos esenciales del crecimiento vegetal, históricamente resguardados por los agricultores nativos (Dal Monico, 2024). No obstante, la ausencia de normativas aduaneras actualizadas en materia de transmisiones telemáticas facilita la fuga inadvertida del patrimonio nacional de variedades fitoquímicas hacia empresas ubicadas en el norte global.

2.2.3. Bloqueo de la investigación endógena mediante patentes defensivas

Las empresas farmacéuticas y biotecnológicas desarrollan portafolios de patentes disuasorias, utilizando términos amplios para cubrir funciones aún no identificadas de organismos genéticamente estudiados en ecosistemas forestales. Ho (2006) sostiene que estas patentes imprecisas crean barreras significativas para la investigación, limitando el desarrollo de fármacos alternativos

para enfermedades tropicales por parte de académicos sudamericanos, quienes deben evitar infringir legislaciones internacionales estrictas.

Estas fronteras de propiedad industrial restringen la investigación en los laboratorios estatales, debido al temor constante a sanciones impuestas por tribunales internacionales con criterios poco definidos. Los biólogos de países en desarrollo enfrentan obstáculos significativos para investigar especies vegetales tradicionales, especialmente cuando las empresas titulares de derechos de propiedad intelectual imponen tarifas elevadas por el uso de secuencias genéticas naturales.

Las solicitudes de patentes defensivas modifican los principios compensatorios del Convenio sobre la Diversidad Biológica y convierten la colaboración inicial en estrategias excluyentes que reducen las oportunidades comerciales para las empresas emergentes. Por ello, es necesario proteger las prácticas agrarias autóctonas y reformar los criterios analíticos de las entidades certificadoras de patentes para garantizar un seguimiento riguroso del conocimiento tradicional.

En este contexto, el Acuerdo sobre los ADPIC no incluye disposiciones que limiten las estrategias de bloqueo inventivo utilizadas por corporaciones con respaldo legal internacional. Al final, esta asimetría normativa se evidencia cuando los países en desarrollo enfrentan amenazas de sanciones arancelarias destinadas a desalentar la protección de los derechos colectivos de los agricultores sobre semillas endémicas.

Capítulo 3. La propiedad intelectual sobre desarrollos asociados a productos y procedimientos asociados con la vida

Los sistemas jurídicos internacionales de propiedad intelectual han experimentado transformaciones normativas que incorporan el material biológico en la lógica de apropiación privada, mediante derechos exclusivos que restringen el uso libre de la biodiversidad y de los recursos por parte de las comunidades originarias (Vargas-Chaves, 2026a). La normativa andina establece límites claros a estas tendencias mercantiles mediante instrumentos supranacionales, como la Decisión 391 de 1996, que consagra la soberanía inalienable de los Estados nacionales sobre sus propios recursos genéticos

El régimen común de acceso a los recursos genéticos exige la celebración de un contrato gubernamental previo para cualquier prospección biológica que involucre el patrimonio natural y el conocimiento tradicional asociado a especies tropicales y establece barreras legales contra la sustracción indebida de tejidos vivos. Las controversias jurídicas entre corporaciones biotecnológicas occidentales y Estados biodiversos han suscitado debates doctrinales sobre la legitimidad de otorgar derechos exclusivos sobre elementos preexistentes en la naturaleza, como señalan Restrepo Orrego (2006) y Salazar Loggiodice (2004), lo que ha transformado las dinámicas de dominación territorial de los pueblos indígenas.

En efecto, el sistema clásico de propiedad industrial fue concebido para proteger invenciones inanimadas y mecánicas, exigiendo el cumplimiento estricto de la novedad, el nivel inventivo y la aplicación industrial como requisitos para la concesión de las patentes (De la Cruz, 2010; Vargas-Chaves, 2026b). La biotecnología moderna ha obligado a los examinadores a reinter-

pretar los criterios técnicos para adaptar las categorías jurídicas existentes a los organismos modificados genéticamente, que son aislados y purificados de forma sistemática en laboratorios corporativos de países industrializados (Velasco Páez, 2003).

La jurisprudencia estadounidense ha liderado una tendencia expansionista al establecer, mediante sentencias emblemáticas, que cualquier manufactura o composición de materia, producto del ingenio científico, es susceptible de patentamiento, incluso si se trata de un organismo biológico con vida propia. La sentencia de la Corte Suprema de los Estados Unidos en el caso Diamond v. Chakrabarty determinó que una bacteria modificada genéticamente para degradar componentes de petróleo constituía materia patentable bajo las leyes del sistema de propiedad industrial (Diamond v. Chakrabarty, 1980).

La decisión judicial mayoritaria fundamentó su argumentación en que el microorganismo reclamado presentaba características funcionales distintas a cualquier bacteria encontrada en su estado natural, convirtiéndose, por efecto de la alteración de laboratorio, en un producto exclusivo del intelecto humano aplicado. Los magistrados disidentes argumentaron que la extensión indiscriminada de la protección monopólica a los organismos biológicos sin mandato expreso constituía una intromisión excesiva de los jueces en las facultades constitucionalmente exclusivas del poder legislativo nacional.

De hecho, anteriormente, la judicatura estadounidense ya había denegado una concesión biológica en el caso Funk Brothers v. Kalo Inoculant, estableciendo que la mezcla comercial de varias especies de bacterias agrarias con propiedades inhibidoras naturales no cumplía con el estándar jurídico de una invención patentable. El tribunal determinó que las cualidades funcionales y simbióticas de los microorganismos presentes en las raíces de las plantas constituían un fenómeno biológico inherente a las leyes naturales y perteneciente al dominio público global.

En este mismo contexto, cabe destacar que el Acuerdo sobre los ADPIC protege las invenciones biotecnológicas en todos los ámbitos tecnológicos e industriales a nivel global. La estandarización internacional de estas normas ha generado un entorno jurídico favorable para la expropiación comercial de recursos biológicos provenientes de las selvas del sur global, lo que facilita prácticas extractivistas que afectan el patrimonio inmaterial de las comunidades locales agrarias (Acosta & Chaparro-Giraldo, 2009).

3.1. Patentes y material biológico

Las autoridades de los países del norte global continúan ampliando el concepto de innovación al reconocer legalmente que la separación de una sustancia terapéutica de su entorno natural constituye un acto creativo suficiente para otorgar derechos privados y comerciales exclusivos. Cuando una empresa transforma una planta medicinal local en un medicamento sintético, las compañías biotecnológicas pueden reclamar derechos exclusivos sobre las fórmulas químicas resultantes. Según Laird (2010), esta práctica excluye económicamente a los pueblos indígenas sudamericanos, quienes han utilizado estas especies forestales durante siglos.

La concesión reiterada de derechos de exclusividad sobre animales y material genético humano ha generado controversias éticas que requieren evaluar el beneficio clínico obtenido por las empresas del sector farmacéutico y biotecnológico en comparación con el sufrimiento animal y los riesgos ecosistémicos irreversibles derivados de la modificación orgánica no regulada a nivel global.

La Oficina Europea de Patentes enfrentó este dilema al analizar la solicitud relativa al roedor transgénico oncorratón, modificado genéticamente mediante la inserción de un oncogén activado para inducir patologías cancerígenas letales con fines de investigación (European Patent Office, 1991). En este caso en particular, la Junta Técnica de Apelaciones de la Oficina Europea de Patentes emitió en 1990 una decisión de segunda instancia que estableció que la excepción prohibitiva prevista en el artículo 53, literal b, del Convenio sobre la Patente Europea se aplicaba estrictamente a determinadas categorías. El tribunal técnico determinó que la oficina examinadora debía evaluar, en primer lugar, si la alteración celular inducida en el mamífero contravenía el orden público y la moralidad ciudadana conforme a los principios establecidos en el artículo 53, literal a, del mismo tratado.

La división revisora europea concluyó que la utilidad científica demostrada del ratón modificado para el avance de los tratamientos oncológicos superaba las preocupaciones animalistas sobre el dolor físico inducido deliberadamente al espécime de laboratorio durante su vida en cautiverio. Sin embargo, las objeciones morales de diversas agrupaciones ecologistas resaltaron el riesgo ético de reducir a los seres sintientes a simples instrumentos de capitalización comercial, en beneficio de la industria médica y de los centros de investigación privados (Merson, 2000).

Los derechos biotecnológicos vulneran principios constitucionales al permitir la comercialización especulativa de la vida y al fomentar un sistema económico que recompensa el reduccionismo orgánico en los laboratorios biológicos contemporáneos (MacQueen, 1994). La defensa de las organizaciones sociales frente a la privatización indiscriminada del material genético ha incorporado principios fundamentales basados en la subsistencia colectiva, reafirmando que la justicia alimentaria y el acceso a tratamientos sanitarios locales dependen del libre tránsito biológico intergeneracional (Micarelli, 2018).

La reducción de los elementos de la biodiversidad a simples invenciones mercantiles ignora la dimensión sagrada que las comunidades originarias atribuyen a sus territorios ancestrales y a las especies botánicas que sustentan sus prácticas curativas milenarias, sin intervención de transacciones monetarias capitalistas. Así, la privatización legal de estas formas de vida biológica produce, según Gadgil et al. (1993) y Micarelli (2020), una ruptura ontológica irreconciliable entre las concepciones occidentales de propiedad exclusiva y las cosmovisiones integradoras de los pueblos indígenas, que rechazan la fragmentación del ecosistema nativo en beneficio de intereses externos.

De hecho, al analizar el Acuerdo sobre los ADPIC, las directrices exigen a los países signatarios que establezcan un sistema jurídico eficaz para proteger todas las obtenciones vegetales, ya sea mediante normativas de propiedad industrial o mediante un régimen proteccionista local con parámetros sui generis. En este sentido, diversas organizaciones campesinas y movimientos sociales han criticado esta disposición comercial, argumentando que legitima la exclusión de los pequeños agricultores tradicionales frente a las políticas de innovación agropecuaria promovidas por grandes empresas multinacionales de los sectores farmacéutico y biotecnológico (Rosset, 2003; Shiva, 2016).

Las disputas diplomáticas en torno a este marco internacional evidencian una profunda desigualdad estructural entre las potencias industriales, que buscan proteger sus inversiones biotecnológicas multinacionales, y los Estados del sur global, que resguardan repositorios genómicos de acceso libre y patrimonio colectivo. Por lo anterior, la integración obligatoria de regímenes comerciales de protección vegetal ha generado controversias normativas internas en países pluralistas, que deben equilibrar las demandas mercantiles externas con los principios constitucionales que defienden la inalienabilidad del patrimonio genético originario frente al acaparamiento privado.

Al respecto, coincidimos con Dutfield (2010) en que las directrices limitan significativamente la capacidad legislativa de los países del sur global al impo-

ner modelos de propiedad basados exclusivamente en el incentivo económico derivado de la exclusividad mercantil. Esta imposición de normas sobre la propiedad inmaterial desatiende las reivindicaciones históricas relativas a la soberanía alimentaria de las comunidades rurales, que demandan el reconocimiento oficial de los sistemas informales de intercambio de semillas y el respeto a la territorialidad campesina (Parraguez-Vergara et al., 2018).

Incluso los tratados de libre comercio bilaterales suscritos por estos países han intensificado las presiones regulatorias, obligando a los legisladores a endurecer las leyes de propiedad intelectual y a restringir las excepciones de patentabilidad originalmente contempladas en los acuerdos multilaterales, y, como añadidura, las reformas jurídicas impuestas como requisito para el intercambio de bienes manufacturados han eliminado progresivamente las salvaguardas ambientales que impedían el patentamiento de secuencias genéticas identificadas en la Amazonía, subordinando la preservación ecológica nacional a las demandas del comercio globalizado (Espinosa, 2004).

3.1.1 Excepciones a la patentabilidad en el marco del Acuerdo sobre los ADPIC

La teoría jurídica del aislamiento orgánico ha sido el fundamento doctrinal predominante para la validación procesal del patentamiento de secuencias de ADN que codifican proteínas celulares de alto valor económico para la industria farmacéutica y biotecnológica global.

La consolidación de la biotecnología moderna durante las décadas de 1980 y 1990 trajo consigo desafíos sin precedentes para el sistema clásico de patentes, diseñado originalmente para proteger invenciones mecánicas e inanimadas. El caso que definió los contornos de esta doctrina giró en torno a la glicoproteína eritropoyetina, una molécula de inmensa importancia médica que estimula la producción de glóbulos rojos en el torrente sanguíneo humano. El dominio sobre la síntesis de esta proteína representaba no solo un avance científico monumental para el tratamiento de la anemia, sino también un monopolio comercial multimillonario.

En 1991, la Corte de Apelaciones del Circuito Federal de los Estados Unidos se vio obligada a resolver una compleja disputa de prelación temporal entre dos gigantes farmacéuticos en el emblemático caso Amgen v. Chugai. El tribunal debía determinar qué entidad había logrado primero la "invención"

de las secuencias de ADN purificadas y aisladas que codificaban la eritropoyetina.

El fallo emitido por esta corte estableció criterios estrictos y restrictivos para la demostración probatoria de desarrollos biotecnológicos complejos a nivel molecular. Hasta ese momento, existía un vacío interpretativo sobre qué constituía exactamente la "concepción" de una invención genética, un debate que oponía la formulación de un método de búsqueda genómica a la obtención material del gen. La Corte determinó que un investigador biológico no puede acreditar la concepción de un gen genérico basándose únicamente en una estrategia teórica. Trazar un plan de investigación, por muy detallado que sea, no equivale a poseer la invención en el ámbito de las secuencias de ácido nucleico, dada la alta imprevisibilidad de la clonación genética de la época (Amgen v. Chugai).

Por lo tanto, la jurisprudencia exigió de manera ineludible la separación física de la molécula para demostrar la existencia de un método operativo y tangible. Esta exigencia materializó el requisito de que la invención sea susceptible de verificación judicial objetiva, consolidando el acto de "aislar" y "purificar" como el paso inventivo fundamental.

Más allá de la concepción, el caso abordó un elemento central del derecho de patentes: la exigencia judicial de suficiencia descriptiva (o enablement). Este principio busca evitar que las corporaciones mantengan derechos amplios y genéricos sobre campos científicos enteros sin haber aportado el conocimiento necesario para reproducir todas las variaciones reclamadas.

En su solicitud, Amgen intentó reclamar derechos exclusivos no solo sobre la secuencia específica que había logrado aislar, sino también sobre todos los posibles análogos mutados de la glicoproteína eritropoyetina que tuvieran la misma actividad biológica. Esta estrategia buscaba crear una barrera de propiedad industrial infranqueable frente a cualquier competidor que realizara modificaciones menores en la proteína.

Sin embargo, la sentencia invalidó las extensas reclamaciones del laboratorio y determinó que la solicitud solo describía la síntesis de un número limitado de secuencias de aminoácidos. El tribunal sentó un precedente histórico al establecer que la monopolización de un campo científico completo requiere una descripción técnica plenamente habilitante, lo que impide que las patentes biotecnológicas se conviertan en herramientas de bloqueo especulativo.

3.1.2 El aislamiento y la purificación química como justificación de la "invención"

El avance de la ingeniería genética generó rápidamente un nuevo paradigma jurídico en torno al requisito de "no obviedad" o "nivel inventivo". Específicamente, la jurisprudencia estadounidense debió analizar la supuesta correspondencia automática entre la divulgación científica previa de una proteína y la obviedad deducible de su genoma derivado.

Este debate se cristalizó durante la revisión de la apelación del emblemático caso In re Bell. La controversia científica y legal radicaba en determinar si el conocimiento público de la secuencia de aminoácidos de una proteína hacía que la secuencia de ADN que la codifica fuera obvia para un experto en la materia, lo que anularía su patentabilidad.

El caso en cuestión se centraba en la estructura secuencial del factor de crecimiento insulínico, una molécula biológica descrita previamente en el estado de la técnica (arte previo). Los solicitantes reclamaban derechos sobre las secuencias de ADN que codificaban específicamente los factores de crecimiento insulínicos humanos.

Inicialmente, la autoridad administrativa de propiedad intelectual denegó categóricamente la solicitud de patente. El examinador consideró que, dado que la secuencia de la proteína ya era conocida y existían métodos rutinarios para aislar genes, la estructura secuencial sugería directamente al investigador la formación de las moléculas de ácido nucleico reclamadas.

Esta postura inicial de la oficina de patentes representaba una amenaza significativa para la industria biotecnológica, ya que implicaba que la secuenciación de genes a partir de proteínas conocidas se consideraría una práctica obvia, lo que cerraría la puerta al patentamiento de miles de secuencias genéticas humanas y vegetales.

Frente a esta negativa, los inventores apelaron argumentando las complejidades biológicas de la genética molecular. Los jueces federales del Circuito de Apelaciones intervinieron y revocaron la decisión restrictiva de la oficina gubernamental. El fundamento de esta revocación radicó en una comprensión más profunda de la degeneración del código genético.

El tribunal consideró la extensa redundancia de las instrucciones de codificación biológica. En biología molecular, múltiples codones (combinaciones de tres nucleótidos) pueden codificar un mismo aminoácido. Por consiguiente,

conocer la proteína no proporciona una única secuencia de ADN, sino un amplio abanico de posibilidades.

Teóricamente, esta redundancia permite la existencia de un volumen considerable de secuencias alternativas, compuestas por millones de nucleótidos, que pueden organizarse de manera divergente e impredecible. En el caso del factor de crecimiento insulínico, existían más de 10^36 secuencias posibles de ácido nucleico que podrían haber codificado la proteína.

El tribunal concluyó que la multiplicidad incalculable de configuraciones teóricas impedía al experto realizar un razonamiento deductivo inmediato. En otras palabras, la simple existencia de un método general para aislar genes no hacía "obvia" la secuencia específica reclamada entre trillones de posibilidades teóricas.

Este razonamiento sirvió para justificar legalmente el esfuerzo investigativo necesario para aislar un código genético humano específico e individualizado, reafirmando el aislamiento como un acto inventivo protegible. No obstante, desde una óptica sociológica y ambiental, la técnica de aislamiento celular sigue siendo cuestionada por movimientos sociales agrarios; para estas organizaciones, la separación física de una biomolécula orgánica no constituye un conocimiento intelectual genuinamente nuevo, sino la aplicación de una técnica estandarizada y repetitiva en laboratorios farmacéuticos.

3.2 Mecanismos de apropiación

Las empresas de agroquímicos emplean diversas estrategias jurídicas amparadas en la propiedad intelectual para consolidar un control absoluto sobre los desarrollos técnicos relacionados con el manejo fitosanitario de plagas y con la medicina poblacional en países biodiversos. Pese a ser un marco proteccionista a favor de los recursos genéticos, el marco normativo andino crea procedimientos burocráticos de apropiación que otorgan derechos exclusivos estrictos, lo que impide que competidores fabriquen o distribuyan obtenciones vegetales durante un periodo fijo de 20 a 25 años continuos e ininterrumpidos (Restrepo Orrego, 2006).

El ejercicio comercial de estas prerrogativas exclusivas genera barreras económicas significativas que restringen el acceso a tratamientos curativos urgentes y aumentan considerablemente los costos de producción agrícola para el campesinado, sujeto a las dinámicas del mercado global de semillas corporativas. A esto se suman las patentes sobre algunas tecnologías agrícolas,

como compuestos, aditivos, plaguicidas o abonos, que dependen de semillas registradas por las propias empresas fitomejoradoras.

En materia de invenciones farmacéuticas, los marcos supranacionales europeo y andino de propiedad industrial permiten la concesión simultánea de patentes tanto sobre el producto físico como sobre el procedimiento técnico de obtención, lo que incrementa los obstáculos legales para los investigadores independientes de universidades que buscan desarrollar metodologías alternativas accesibles. Así, la adjudicación múltiple del compuesto orgánico purificado y de las etapas químicas requeridas para su extracción natural refuerza la acumulación excesiva de beneficios privados, consolidando la hegemonía en el suministro de insumos médicos destinados a combatir enfermedades endémicas en países en desarrollo (Shiva, 1999).

3.2.1. Patentes de producto, procedimiento y de uso secundario

Las patentes de producto afectan directamente el sustrato material de la invención biológica, otorgando protección legal a los microorganismos modificados genéticamente y a las formulaciones terapéuticas sintetizadas de forma aislada en laboratorios del hemisferio norte industrializado. Este tipo de protección legal otorga un monopolio absoluto sobre la invención biológica y sanciona rigurosamente, como señala Timmermans (2003), la comercialización de una sustancia idéntica, independientemente del método utilizado por terceros para producirla o purificarla sin autorización.

Las protecciones exclusivas de procedimiento resguardan las secuencias operativas, las metodologías técnicas y las reacciones bioquímicas que generan un resultado productivo específico o una solución botánica purificada de uso industrial en mercados internacionales y farmacéuticos (Sukhwani, 2012).

La figura controvertida del uso secundario consiste en otorgar protección legal a una nueva indicación farmacológica identificada posteriormente para un medicamento preexistente que ya era de dominio público en la práctica médica contemporánea (Vargas-Chaves et al., 2021). La industria farmacéutica ejerce presión para debilitar las prohibiciones comunitarias sudamericanas, promoviendo interpretaciones judiciales que permitan la extensión del cobro de regalías a medicamentos con leves modificaciones posológicas o con nuevas eficacias en patologías recientemente diagnosticadas.

3.2.2. Certificados de obtención vegetal frente a la soberanía alimentaria

La UPOV regula un conjunto de normativas globales vinculantes que otorgan acreditaciones formales a los desarrolladores de plantas genéticamente mejoradas y establecen restricciones legales estrictas sobre el intercambio agropecuario y solidario de semillas nativas. Diversas asociaciones populares y agrarias sostienen que el modelo privativo debilita la pertenencia comunitaria sobre los recursos botánicos y, según Altieri y Toledo (2011), compromete la justicia alimentaria al facilitar la apropiación indebida de germoplasmas tradicionales campesinos que solo han experimentado modificaciones fenotípicas marginales en invernaderos corporativos (Cordonier Segger & Phillips, 2015).

La aplicación excesiva del derecho penal en el ámbito biotecnológico agrario permite investigaciones institucionales y la destrucción de bancos comunitarios de semillas cuando las autoridades detectan variedades botánicas consideradas sospechosas en comparación con las registradas por laboratorios privados. Esta represión judicial de la subsistencia agraria refuerza un sistema de subordinación tecnológica global, forzando a los agricultores locales a depender de ciclos continuos de semillas transgénicas de bajo rendimiento, vinculadas normativamente al uso intensivo de herbicidas industriales patentados por empresas químicas extranjeras (Ceccon, 2008).

3.2.3 Exclusividad sobre datos de prueba y protección de secretos empresariales

La exigencia administrativa de presentar extensos estudios clínicos y verificaciones toxicológicas concluyentes ante las autoridades sanitarias públicas para obtener autorizaciones comerciales de plaguicidas genera un costo financiero considerable que únicamente las potencias comerciales occidentales pueden asumir y reflejar sin dificultad en sus balances auditados (León, 2004). Los monopolios legales, establecidos temporalmente sobre los expedientes de prueba, obstaculizan de manera sistemática, como indica Salinas Montes (2024), a los competidores emergentes del sur global, retrasando durante años la introducción de compuestos biológicos agroquímicos asequibles para la población rural de bajos ingresos en países económicamente dependientes.

De este modo, los secretos comerciales corporativos constituyen una forma paralela de apropiación intelectual ilimitada en el tiempo, utilizada para proteger información confidencial sobre métodos bioquímicos de extracción

celular y sobre redes logísticas de proveedores de lianas medicinales en zonas selváticas remotas. Además, la normativa andina exige la observancia estricta de esta categoría intangible de propiedad, establecida en el artículo 91 de la Decisión 486, que establece que el conocimiento industrial debe poseer un valor económico real derivado de su confidencialidad, mantenida mediante estrategias rigurosas de custodia organizacional.

La protección mercantil basada en la confidencialidad corporativa genera un riesgo social significativo para los pueblos indígenas depositarios de conocimientos biológicos tradicionales, ya que el secreto no requiere trámites de inscripción pública susceptibles de impugnación judicial por los legítimos propietarios del patrimonio biológico. Acea Valdés (2016) advierte que cuando un conglomerado farmacéutico se apropia indebidamente de fórmulas botánicas indígenas bajo el amparo del secreto industrial, priva a las comunidades tradicionales y a los pueblos indígenas en el sur global de los mecanismos legales adecuados y oportunos para frenar el extractivismo comercial.

Finalmente, cabe resaltar que la protección de la información no divulgada permite a las matrices de laboratorios multinacionales mantener indefinidamente su ventaja comparativa frente a las empresas de medicamentos genéricos, que carecen de los recursos financieros necesarios para replicar los extensos protocolos de ensayo toxicológico requeridos (León Vega, 2014). Las normativas nacionales de los países latinoamericanos enfrentan el desafío constante de aplicar leyes que sancionan la competencia desleal y la violación de la confidencialidad, sin obstaculizar los mecanismos de transferencia tecnológica solidaria que las instituciones de salud pública consideran esenciales para atender emergencias comunitarias (Dutfield, 2000).

3.2 El requisito de divulgación de origen en las solicitudes internacionales

El marco legal de la Comunidad Andina ha ejercido un liderazgo al establecer, en el artículo 26 de su normativa supranacional, la exigencia de un origen lícito, lo que condiciona el otorgamiento de privilegios inventivos a la presentación de un contrato de acceso válido. En este sentido, debe destacarse que las oficinas examinadoras locales requieren la prueba registral de autorización de la oficina de propiedad industrial cuando existen indicios claros de uso comercial de principios moleculares descritos en los procesos tecnológicos presentados por laboratorios occidentales.

A su vez, la normativa colombiana reguló en detalle las investigaciones sobre los recursos naturales en su territorio mediante el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1348 de 2014, emitidos por las autoridades ministeriales responsables de la protección del entorno ecológico forestal y selvático neotropical. Estas resoluciones establecen que la extracción celular de secuencias de ácido desoxirribonucleico y las solicitudes de patente relativas a propiedades terapéuticas de plantas nativas constituyen un acceso genético sujeto, de manera irrevocable, al escrutinio de la autoridad.

3.3. Viabilidad de las alternativas sui generis frente al sistema occidental

La creación soberana de regímenes normativos excepcionales ofrece soluciones de protección específicamente adaptadas al acervo inmaterial de los pueblos indígenas, con el objetivo de contrarrestar las deficiencias estructurales del modelo tradicional de invenciones orientadas a la maximización de las ganancias corporativas (Del Castillo Matamoros & Ramírez Noy, 2017). De esta manera, la formulación de marcos legales gubernamentales de protección atípica e intercultural promueve el respeto por los recursos hídricos selváticos y refuerza la autonomía de las comunidades aisladas para decidir sobre la explotación comercial de sus conocimientos tradicionales.

Las normas consuetudinarias se oponen directamente a los intereses de empresarios que intentan registrar marcas comerciales derivadas de lenguas nativas, lo que protege los nombres sagrados asociados a la identidad cultural sudamericana frente a los registros estatales (Gómez Lee, 2017; Restrepo Orrego, 2006). Así, los esfuerzos conservacionistas de los pueblos indígenas enfrentan desafíos epistemológicos persistentes, generados por actores multinacionales que desestiman el conocimiento empírico local e imponen criterios económicos asimétricos para valorar los santuarios de biodiversidad, como los ubicados en la cuenca fluvial sudamericana. Finalmente, cabe resaltar que la soberanía de los pueblos en la gestión forestal nativa, junto con la protección legislativa de la memoria botánica ancestral, constituye una defensa normativa sólida frente al sometimiento del norte global, documentado por Beltrán (2017) y Gutiérrez Escobar (2015), al abordar la resistencia del sur global.

Capítulo 4. El régimen de acceso y reparto de beneficios

4.1. Contexto, antecedentes y evolución del Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Protocolo de Nagoya y los avances en las Conferencias de las Partes

El ordenamiento jurídico internacional para la gestión de la biodiversidad experimentó un cambio sustancial durante las últimas tres décadas, transitando desde la idea inicial de los recursos genéticos como patrimonio común hasta la consolidación de la soberanía estatal y los debates actuales sobre el multilateralismo digital y la justicia de los pueblos.

El análisis de la biopiratería y de las herramientas institucionales desarrolladas para combatirla requiere un estudio minucioso del Convenio sobre la Diversidad Biológica, de las fallas operativas del Protocolo de Nagoya y del cambio en las agendas políticas de las Conferencias de las Partes (COP), especialmente tras los resultados obtenidos en la COP16 celebrada en Cali, Colombia.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica estableció que el acceso a los recursos genéticos depende del Consentimiento Fundamentado Previo y del establecimiento de Condiciones Mutuamente Acordadas entre la parte proveedora y el agente interesado en su uso científico o comercial. Asimismo, el Artículo 8(j) del tratado exhortó a los Estados a respetar y preservar los conocimientos y prácticas de los pueblos indígenas, comunidades étnicas y campesinos, esenciales para la conservación y el uso sostenible de los componentes biológicos en sus respectivos territorios.

A su vez, la implementación del tercer objetivo, relativo al acceso y la participación en los beneficios, experimentó periodos de inactividad administrativa y enfrentó la oposición de sectores corporativos que aprovecharon las ambigüedades normativas para mantener sus prácticas tradicionales de obtención de recursos naturales. Los países del norte global con capacidades biotecnológicas avanzadas utilizaron las incertidumbres del texto para eludir sus obligaciones, mientras que los países proveedores carecían de mecanismos de coacción para exigir el cumplimiento de los contratos de transferencia de material en las jurisdicciones extranjeras donde se fabricaban los productos finales.

La desigualdad de intereses económicos y tecnológicos entre los países usuarios y los proveedores originó un conflicto distributivo que el texto original del convenio no resolvió de manera efectiva mediante mecanismos de cumplimiento obligatorios y verificables. Mientras tanto, los pueblos indígenas y sus conocimientos tradicionales permanecieron en una posición vulnerable ante las prácticas de biopiratería, ya que la regulación internacional no proporcionó una protección adecuada contra la explotación comercial de sus recursos ni reconoció plenamente los derechos colectivos de estas poblaciones sobre su entorno natural (Pardo-de-Santayana & Macía, 2015).

La adopción del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios, el 29 de octubre de 2010, representó una respuesta a la limitada eficacia del Convenio sobre la Diversidad Biológica en la regulación de la biopiratería. Este instrumento complementario y jurídicamente vinculante busca establecer condiciones de seguridad jurídica y trazabilidad en los esquemas de acceso y participación en beneficios, mediante la imposición de obligaciones de cumplimiento tanto a los países proveedores como a los usuarios de recursos biológicos.

Las investigaciones sociojurídicas y los análisis empíricos recientes evidencian deficiencias significativas en el régimen internacional, a pesar de su objetivo declarado de erradicar la apropiación indebida de conocimientos tradicionales (Endere & Mariano, 2013; CCTT; Mazzocchi, 2006; Tobón Franco, 2007; Urquidi, 2012; CCTT). Florian Rabitz (2015) sostiene que el tratado prioriza la gestión administrativa sobre la ejecución coercitiva efectiva, lo que permite que la flexibilidad interpretativa en la implementación nacional facilite que las jurisdicciones del norte global excluyan ciertos recursos de su ámbito de aplicación.

De hecho, el régimen vigente muestra avances limitados respecto a la situación previa y restringe su capacidad para desincentivar la biopiratería en contextos dominados por intereses comerciales de gran escala. Hodnett (2021) indica que la dependencia del Protocolo respecto de las legislaciones de los Estados menos desarrollados delega la protección de los derechos de los pueblos indígenas en marcos nacionales que, con frecuencia, resultan permisivos con las prácticas extractivistas.

El sistema bilateral establecido por el Protocolo de Nagoya implica el riesgo de consolidar la monopolización corporativa bajo la apariencia de legalidad contractual, debido a la ausencia de estándares internacionales que reconozcan la titularidad colectiva por encima del control estatal. Un análisis detallado de la implementación en países con biodiversidad confirma que la burocratización de las reglas de participación con frecuencia perjudica a los custodios tradicionales de la biodiversidad.

En este contexto, el marco legal en jurisdicciones como Brasil demuestra que la regulación de las reglas de participación en los beneficios puede facilitar la apropiación de conocimientos tradicionales bajo el argumento del progreso científico. Hasse et al. (2021) muestran que la Ley de Biodiversidad brasileña establece mecanismos de registro simplificados que diluyen el requisito de consentimiento previo e informado, lo cual está influido por los sectores vinculados al agronegocio nacional.

El Estado suele asumir un papel de intermediario transaccional que facilita el acceso de las corporaciones biotecnológicas, mientras excluye a las poblaciones indígenas de las negociaciones sustantivas sobre la distribución de regalías. Las normativas internas, elaboradas desde una epistemología occidental dominante, marginan a las comunidades locales de los beneficios materiales derivados de la utilización comercial de sus recursos biológicos y de sus conocimientos tradicionales.

Países africanos como Angola ilustran la fragilidad del régimen global de acceso y participación en beneficios cuando se aplica en contextos con capacidad institucional limitada. Muizu (2026) señala que Angola carece de un marco legal nacional exhaustivo para regular el acceso y la participación en beneficios, a pesar de haber ratificado el Protocolo de Nagoya en 2014 y de depender en gran medida de la medicina tradicional.

Por lo tanto, la ausencia de mecanismos formales de consentimiento previo y fundamentado, así como la debilidad de la coordinación interinstitucio-

nal, expone el patrimonio biocultural de estas naciones a prácticas de biopiratería inminentes e indiscriminadas (Trujillo Vallejo & Álvarez Amézquita, 2023). Los investigadores internacionales y las empresas farmacéuticas pueden extraer recursos botánicos endémicos sin enfrentar barreras regulatorias eficaces que protejan la soberanía territorial y la integridad de los ecosistemas.

La ratificación formal de un tratado internacional resulta ineficaz si el compromiso no se acompaña de políticas públicas inclusivas y del reconocimiento legal explícito de las comunidades locales interesadas. El fortalecimiento de las capacidades técnicas de los Estados proveedores constituye un requisito fundamental para que la normativa internacional trascienda la retórica y se convierta en un sistema de protección efectivo.

4.1.1 El vacío del Derecho internacional en la resolución de disputas transfronterizas

La falta de desarrollo doctrinal en torno al Protocolo de Nagoya se evidencia en la ausencia de un sistema de Derecho Internacional Privado aplicable a disputas de biopiratería que involucren múltiples jurisdicciones. Chiarolla (2013) señala que, antes de la adopción de este instrumento, el marco jurídico carecía de normas específicas para resolver conflictos relacionados con el acceso y la distribución de beneficios económicos. Dado que la biopiratería es un fenómeno global, su ejecución implica la extracción de recursos en países proveedores y su posterior procesamiento o patentamiento en jurisdicciones extranjeras, con el objetivo de su comercialización en mercados globales.

Los pueblos indígenas y los Estados proveedores enfrentan obstáculos jurisdiccionales significativos ante una apropiación indebida o el incumplimiento de los términos de acceso previamente establecidos. El Derecho internacional regula estas relaciones transfronterizas mediante la determinación del tribunal competente, la ley aplicable al fondo del asunto y los mecanismos para el reconocimiento de sentencias o laudos arbitrales. La falta de claridad en las reglas de competencia judicial dificulta que los sujetos afectados accedan a un foro adecuado para reclamar la protección de sus derechos frente a actores comerciales que operan fuera de sus fronteras.

En este contexto, Chiarolla (2013) identifica dos tipos de conflictos que permanecen sin una resolución clara en las zonas grises normativas del Protocolo de Nagoya, que abarcan dimensiones tanto contractuales como extracontractuales. Las controversias contractuales surgen del incumplimiento de obli-

gaciones de transferencia de tecnología o de financiamiento establecidas en los acuerdos de acceso. Por otro lado, los conflictos extracontractuales se deben a la apropiación subrepticia de material biológico en violación de las leyes locales. La ausencia de cláusulas de jurisdicción específicas y el rechazo de la competencia extraterritorial por parte de los países usuarios consolidan un sistema de impunidad que favorece al actor económico dominante.

Una interpretación amplia de los artículos de cumplimiento del Protocolo de Nagoya sugiere que los Estados deben fortalecer sus capacidades institucionales para gestionar el reconocimiento de sentencias y abordar cuestiones de jurisdicción internacional. Sin embargo, la desconexión entre el derecho ambiental internacional público y los mecanismos del derecho internacional privado corporativo limita el acceso de las víctimas a una restitución efectiva frente a las empresas multinacionales farmacéuticas, biotecnológicas y agroindustriales. Esta situación evidencia que la protección de los recursos genéticos se debilita por la falta de herramientas procesales que obliguen a los tribunales extranjeros a ejercer control sobre actos administrativos realizados en otros Estados.

4.1.2 La expansión del extractivismo hacia nuevas fronteras

El marco normativo establecido por el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya reguló tradicionalmente el intercambio físico de material genético tangible mediante normativas aduaneras y certificados de cumplimiento destinados a rastrear el movimiento transfronterizo de especímenes (Nehring, 2022). Las empresas farmacéuticas y biotecnológicas justifican la extracción gratuita de datos genómicos apelando a los principios de la ciencia abierta y los bienes públicos globales, pero posteriormente imponen estrictos regímenes de propiedad intelectual privada sobre funciones génicas aisladas para restringir y controlar la innovación técnica resultante (Fraser, 2006).

El análisis de Nehring (2022) argumenta que la información digital sobre secuencias desplaza la investigación del sector público al privado, ya que las instituciones estatales y universitarias carecen de la capacidad computacional necesaria frente a los conglomerados que monopolizan la información. Además, la mayoría de los registros omite el país de origen y los conocimientos tradicionales asociados, lo que ha motivado propuestas para adoptar enfoques de código abierto que garanticen un acceso equitativo a la biodiversidad y

canalicen los beneficios financieros hacia la conservación pública de los ecosistemas.

Al margen de lo anteriormente descrito, la digitalización avanza paralelamente a la expansión de la biopiratería hacia los recursos genéticos marinos ubicados en áreas fuera de la jurisdicción nacional, donde se encuentran microorganismos extremófilos con propiedades científicas y biotecnológicas relevantes para las industrias farmacéuticas actuales (Vargas-Chaves, 2025a). Esselma (2026) señala que estos organismos habitan fondos marinos y aguas internacionales en condiciones ambientales extremas, lo que confiere a sus enzimas una utilidad técnica específica. Esta característica impulsa el interés comercial de sectores industriales tecnológicamente avanzados que buscan ventajas competitivas mediante el procesamiento de información genética obtenida en zonas oceánicas profundas, de difícil acceso para la mayoría de los Estados soberanos.

La localización de estos recursos biológicos fuera de las Zonas Económicas Exclusivas de los Estados costeros ha provocado una falta de regulación internacional, lo que dificulta la aplicación efectiva de mecanismos de acceso y de distribución de los beneficios económicos derivados de su explotación comercial. Las disposiciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica y de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar no contemplan normas específicas para el manejo de estos recursos en el mar. Como resultado, un grupo limitado de países con capacidades tecnológicas avanzadas concentra la biodiversidad marina mediante el registro de patentes sobre secuencias genéticas, sin transferir tecnología ni compensar a los países en desarrollo que carecen de flotas de investigación científica (Vargas-Chaves, 2025a).

La apropiación de recursos ubicados en zonas fuera de la jurisdicción nacional refleja la disparidad estructural internacional, ya que se recurre al principio de libertad de los mares para extraer materiales biológicos sin considerar el principio de patrimonio común de la humanidad, lo que impacta a comunidades que dependen de estos recursos, como es el caso de los pueblos de Samoa (Cox, 2008).

Los Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas han promovido la creación de un instrumento internacional vinculante, en el marco de la Convención sobre el Derecho del Mar, con el propósito de establecer evaluaciones de impacto ambiental y sistemas de participación equitativa. Sin embargo, la implementación de este acuerdo depende de superar la resistencia

de los sectores industriales que buscan mantener su capacidad de operar sin restricciones normativas en estas regiones oceánicas globales (Vargas-Chaves, 2025a).

4.1.3 Soluciones Basadas en la Naturaleza y el biocolonialismo epistémico frente al cambio climático

La biopiratería contemporánea integra estrategias globales de resiliencia ambiental y mitigación climática mediante la promoción institucional de las denominadas Soluciones Basadas en la Naturaleza, orientadas a la protección integral de los ecosistemas y a la gestión del bienestar de la biodiversidad en distintos contextos geográficos.

Algunas organizaciones multilaterales y fondos climáticos promueven estas intervenciones para abordar desafíos sociales urgentes, como la seguridad hídrica y las alteraciones climáticas actuales. Sin embargo, estas acciones suelen implementarse bajo una lógica de apropiación de conocimientos tradicionales que trasciende los objetivos declarados de restauración ambiental y de estabilidad ecológica requeridos para el desarrollo sostenible (Folke, 2004; García-Bermejo, 2011; Gómez-Baggethun, 2009) .

Cottrell (2022) sostiene que la efectividad de estas soluciones técnicas depende de la integración de los conocimientos tradicionales. Una gestión adecuada de la silvicultura comunitaria y la regeneración natural puede revertir la degradación del suelo y mejorar la calidad del agua, lo que demuestra que los sistemas de manejo ancestral ofrecen ventajas técnicas superiores para enfrentar las alteraciones térmicas globales y garantizar la nutrición de poblaciones vulnerables en contextos de alta presión ambiental.

En consecuencia, el uso instrumental de estos conocimientos por parte de empresas multinacionales de los sectores farmacéutico, agroindustrial y biotecnológico, y de organizaciones conservacionistas, bajo el argumento de la acción climática, constituye una forma de extractivismo de datos y una falta de reconocimiento autoral hacia las comunidades afectadas. La comunidad científica dominante ha mantenido históricamente una relación de apropiación indebida de estos saberes, lo que sitúa a las comunidades originarias en una posición de vulnerabilidad política y económica frente al interés internacional por las metodologías de adaptación que estas poblaciones han desarrollado de manera autónoma a lo largo de su historia y su evolución cultural.

La aparición de una nueva etapa de biopiratería en el contexto del cambio climático se evidencia cuando gobiernos y empresas diseñan proyectos de mitigación que incorporan metodologías indígenas de adaptación sin otorgar gobernanza territorial ni beneficios financieros a las comunidades. Los esquemas de compensación de carbono y de restauración de manglares suelen excluir a las comunidades de la propiedad de los proyectos, convirtiendo los conocimientos tradicionales en recursos disponibles para el mercado internacional sin garantizar una retribución equitativa a los titulares originales de esta información técnica esencial para la estabilidad climática.

Por otro lado, la literatura académica sostiene que los proyectos ambientales deben superar la consulta superficial y garantizar la coproducción del conocimiento, así como la titularidad compartida en la toma de decisiones, mediante un financiamiento estable desde las etapas iniciales de implementación. La inclusión de salvaguardas basadas en derechos humanos es fundamental para reconocer a los pueblos indígenas como socios soberanos y asegurar una cooperación técnica orientada a la supervivencia biológica del planeta, evitando la reproducción de lógicas coloniales que limiten la autonomía de las organizaciones sociales en sus territorios.

4.1.4 El Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal

El marco jurídico y político del Convenio sobre la Diversidad Biológica se configura mediante negociaciones continuas en las COP que constituyen la máxima instancia decisoria del tratado internacional y orientan la política ambiental global. Estos encuentros diplomáticos bianuales evidencian los conflictos de intereses entre las estrategias de conservación promovidas por los Estados industrializados y las demandas de equidad socioeconómica de las naciones del sur global, que exigen justicia redistributiva en el acceso a los recursos naturales compartidos frente a los modelos históricos de explotación extractiva.

El incumplimiento sistemático de las metas de Aichi impulsó a la comunidad internacional a transformar la gobernanza ambiental, lo que se tradujo en la celebración de la Decimoquinta Conferencia de las Partes en Kunming y Montreal en 2022. En este encuentro se aprobó el Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal, que establece cuatro objetivos para 2050 y veintitrés metas operativas para 2030, orientadas a detener la degradación ambiental y a garantizar la funcionalidad de los servicios ecosistémicos para las gene-

raciones futuras, mediante compromisos vinculantes que refuercen la responsabilidad estatal (Seatzu & Vargiu, 2025).

La Meta 19 dispuso la captación obligatoria de 200.000 millones de dólares anuales, mientras que la Meta 13 estableció la obligación de implementar sistemas técnicos para la distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos y de la información digital sobre secuencias. El consenso alcanzado en la COP15 de Kunming-Montreal llevó a las potencias tecnológicas a reconocer la ausencia de una regulación comercial adecuada para la explotación de datos genómicos, lo que facilitó la consolidación de un sistema institucional renovado en Sudamérica orientado a equilibrar el aprovechamiento científico con el respeto a la soberanía de los territorios biodiversos y el reconocimiento de sus derechos patrimoniales (Seatzu & Vargiu, 2025).

4.1.5 La COP16 en Cali, Colombia

La decimosexta reunión de la Conferencia de las Partes (COP16), celebrada en Cali a finales de 2024, recibió reconocimiento internacional como cumbre ciudadana al incorporar demandas de justicia biocultural en instrumentos jurídicos internacionales con capacidad ejecutiva. El evento en Colombia permitió que las movilizaciones sociales superaran la retórica ambientalista y se consolidaran en un sistema de gobernanza global, donde la participación de diversos sectores sociales adquirió carácter vinculante en las negociaciones climáticas actuales.

La realización de este evento en una de las naciones con mayor diversidad biológica facilitó un análisis que trascendió la revisión del Acuerdo de Kunming-Montreal y abordó una realidad marcada por la reducción de los fondos económicos y por la demanda de los países en desarrollo de una distribución equitativa de las cargas ambientales. Las delegaciones participantes enfrentaron el deterioro acelerado de los ecosistemas mediante una agenda centrada en obtener financiamiento estable (Balán, 2025). Así, las disparidades entre potencias industriales y países en desarrollo se abordaron mediante propuestas técnicas orientadas a la reparación histórica del patrimonio natural, evitando simplificaciones discursivas sobre la crisis ecológica (Zelli 2025).

Los consensos alcanzados tras extensos debates técnicos permitieron resolver discrepancias jurídicas que habían persistido durante tres décadas en los foros internacionales de protección ambiental. Este logro en Cali confirmó la

eficacia de la diplomacia colectiva para generar acuerdos vinculantes incluso en contextos de fragmentación política internacional. Además, promovió una transición hacia modelos de convivencia con el entorno natural que integran las necesidades económicas y la preservación de la vida silvestre, sin comprometer la soberanía de los Estados en la toma de decisiones (Benítez et al., 2025).

El establecimiento definitivo del Fondo Cali (Cali Fund) representó el principal avance técnico del encuentro, al introducir un sistema de reparto de beneficios económicos derivados del uso industrial de la información digital sobre secuencias asociada a recursos genéticos. Este instrumento fue diseñado para corregir las limitaciones operativas del Protocolo de Nagoya, superando las dificultades del modelo bilateral anterior mediante una estructura que garantiza la compensación por el uso de datos biológicos en mercados globales, sin obstaculizar el flujo de información científica esencial para el desarrollo biotecnológico actual.

En este contexto, la naturaleza jurídica del fondo separa formalmente el acceso a la base de datos de la obligación de compensación económica por su uso, lo que permite que la investigación científica avance sin las restricciones administrativas de los permisos individuales en cada jurisdicción (Zelli 2025). El sistema reconoce que imponer barreras burocráticas a la descarga de metadatos genómicos obstaculizaría el desarrollo de la biotecnología pública. Por ello, se adoptó un modelo de acceso abierto que beneficia a centros académicos e instituciones de investigación sin fines de lucro que cumplen con estándares internacionales de transparencia y colaboración científica.

Las empresas privadas que realizan actividades comerciales en los sectores farmacéutico, cosmético y agroindustrial enfrentan obligaciones financieras específicas conforme a la Decisión 16/2 relativa al uso lucrativo de la información genética digitalizada. El marco normativo exige que las corporaciones con altos niveles de facturación aporten el 1% de sus utilidades o el 0,1% de sus ingresos totales al sistema de financiamiento administrado por las Naciones Unidas. De este modo, se garantiza que los beneficios económicos derivados de la biodiversidad contribuyan directamente a su conservación mediante el apoyo a proyectos de restauración en las regiones de origen de los recursos (Balán, 2025; Zelli, 2025).

El sistema de aportaciones sectoriales transfiere la responsabilidad de la compensación económica a los agentes privados que obtienen ingresos del uso del patrimonio natural, estableciendo una obligación de transparencia

respecto del origen geográfico de las secuencias biológicas utilizadas. Las nuevas reglas de registro para los metadatos globales requieren la declaración del conocimiento tradicional asociado a los recursos, lo que facilita la implementación de etiquetas bioculturales y el cumplimiento de estándares internacionales de gobernanza de datos de poblaciones originarias, en el marco de la ciencia abierta, incluyendo la aplicación de los Principios CARE.

Asimismo, el procedimiento acordado para la distribución de los fondos recaudados otorga prioridad presupuestaria a los grupos que han actuado tradicionalmente como protectores de los ecosistemas, mediante un esquema de asignación directa de recursos financieros. La normativa establece que el 50% de los activos se destinará a cubrir los requerimientos definidos por los Pueblos Indígenas y las comunidades locales, garantizando que el financiamiento llegue directamente a los sectores históricamente excluidos de los beneficios económicos generados por la bioprospección internacional y por el uso comercial de sus conocimientos tradicionales sobre la biodiversidad (Benítez et al., 2025).

El remanente de los fondos recaudados se destinará a fortalecer las estrategias nacionales de conservación en países en desarrollo y a reducir las brechas técnicas en la investigación genómica a nivel global. Esta distribución equitativa modifica los esquemas de gestión que centralizaban los recursos en las administraciones públicas, permitiendo que tanto el fortalecimiento institucional de los Estados como el bienestar de las comunidades reciban el apoyo económico necesario para cumplir los objetivos de protección ambiental a largo plazo. Así, se consolida un modelo de justicia distributiva en el derecho internacional ambiental contemporáneo.

COP16 resolvió una deuda histórica de más de 26 años con los pueblos indígenas al adoptar la decisión que establece el Órgano Subsidiario Permanente sobre el Artículo 8(j) y otras disposiciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica relacionadas con las comunidades locales. Esta medida, resultado de un proceso de deliberación política intensa, incorpora formalmente los intereses de las poblaciones indígenas en el sistema institucional mediante la creación de una instancia técnica con capacidad para incidir directamente en la formulación de políticas globales de conservación y de uso sostenible de la biodiversidad a largo plazo, de este modo, se garantiza un reconocimiento jurídico estable de sus perspectivas dentro de las estructuras de gobernanza de las Naciones Unidas (Benítez et al., 2025).

La participación de los sectores indígenas en el desarrollo del Convenio sobre la Diversidad Biológica estuvo restringida a foros consultivos o a grupos de trabajo temporales, sin facultades suficientes para influir en la adopción de directrices internacionales vinculantes. La creación de este órgano institucional eleva la representación de los pueblos indígenas y las comunidades locales al más alto nivel dentro del marco del Convenio, otorgándoles un estatus jerárquico equivalente al del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico o al del Órgano Subsidiario sobre la Aplicación, en el contexto del sistema internacional de protección de los recursos bióticos.

Como resultado, el reconocimiento otorgado al Foro Internacional Indígena sobre Biodiversidad y a la Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica implica que estas poblaciones han pasado de ser consideradas grupos de interés a convertirse en actores institucionales con voz permanente (Machado, 2020).

Las comunidades cuentan ahora con una instancia para emitir valoraciones técnicas, redactar normas sobre salvaguardas territoriales y exigir la integración de sus conocimientos tradicionales en la gobernanza ambiental. Esto representa una transformación en el derecho internacional, al conferir a los sujetos colectivos la capacidad política necesaria para oponerse de manera sistemática y efectiva a la apropiación de conocimientos tradicionales en diversos escenarios globales de toma de decisiones (Zelli 2025).

Las discrepancias económicas entre los países del norte y el sur global en torno a la transferencia de capitales persistieron durante la cumbre de Cali, a pesar de los avances normativos en materia de información digital sobre secuencias y derechos indígenas. La cooperación internacional proyectada enfrentó obstáculos significativos en las fases finales de la conferencia debido a la postura de los Estados desarrollados respecto al marco financiero del Convenio. Esto dificultó la consolidación de un sistema de financiamiento que respondiera de manera equitativa a las necesidades urgentes de las regiones con mayor diversidad biológica, especialmente en el contexto del cambio climático y de la pérdida de hábitats naturales (Balán, 2025).

El conflicto de la negociación se centró en el Mecanismo Financiero y en la Estrategia para la Movilización de Recursos. Las naciones del Sur exigieron la creación de un fondo global independiente que reemplazara la dependencia del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. Los bloques de países en desarrollo argumentaron que el modelo actual impone condiciones burocráticas

que favorecen al sector privado. Por su parte, las potencias del Norte obstaculizaron el avance hacia este nuevo sistema soberano al rechazar compromisos vinculantes sobre flujos de financiamiento sin restricciones externas ni mediaciones institucionales previas, lo que ralentiza la ejecución de proyectos locales.

La falta de consenso y la pérdida del quórum reglamentario en la plenaria obligaron a la presidencia de la COP a suspender la sesión tras una jornada ininterrumpida de 24 horas de deliberaciones finales, desarrolladas bajo la modalidad técnica denominada "marathon final negotiations sprint". El aplazamiento de las decisiones sobre la movilización de los 200.000 millones de dólares anuales previstos en la Meta 19 del Marco de Kunming-Montreal pospone la resolución del Mecanismo de Planificación, Monitoreo, Presentación de Informes y Revisión para futuras reuniones diplomáticas. Esto deja inconclusos los instrumentos operativos necesarios para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos globales de protección ambiental en la presente década.

El desenlace fragmentado de la conferencia generó advertencias de organizaciones como el Fondo Mundial para la Naturaleza sobre el riesgo de que la falta de compromisos financieros inmediatos erosione la confianza política entre las partes firmantes del acuerdo internacional. Las demoras en la asignación de recursos podrían retrasar la implementación de las metas de conservación establecidas en el Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal. Esto evidencia que la estabilidad de los avances institucionales depende estrictamente de la capacidad de los Estados para resolver las divergencias económicas que afectan la gestión de los recursos naturales en el presente y en el futuro cercano (Balán, 2025; Benítez et al., 2025).

A pesar del cierre suspendido, la COP16 en Colombia dejó un legado de avances sustanciales en la integración holística de agendas previamente fragmentadas. Los Estados participantes acordaron fortalecer la vinculación entre las Estrategias y Planes de Acción Nacionales sobre Biodiversidad y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional derivadas del Acuerdo de París de 2015. Esta decisión técnica busca establecer una planificación basada en los ecosistemas que evite la duplicidad en el financiamiento de proyectos ambientales, garantizando que las intervenciones estatales no sean contradictorias ni generen una doble contabilización de los beneficios obtenidos en la mitigación del impacto climático global, especialmente en las naciones en desarrollo.

Adicionalmente, el plenario alcanzó consensos significativos sobre la adopción de directrices para evaluar los riesgos ambientales asociados a la aplicación de la biología sintética en contextos industriales y científicos actuales. La normativa resultante prioriza la relación entre la preservación de la diversidad biológica y la prevención de patógenos, reconociendo que la salud humana depende de la integridad de los sistemas naturales y de la implementación de medidas preventivas que limiten la propagación de enfermedades emergentes mediante una vigilancia epidemiológica constante.

Se aprobaron planes de trabajo actualizados para la identificación y gestión de las Áreas Marinas Ecológica o Biológicamente Significativas, con el objetivo de fortalecer la cooperación internacional para la protección de los espacios oceánicos vulnerables. Estos instrumentos normativos incorporan mecanismos de contención para reducir el impacto de las especies exóticas invasoras, que constituyen uno de los principales factores de alteración ecológica y requieren una respuesta técnica coordinada para asegurar la estabilidad de los hábitats marinos frente a las presiones derivadas de la actividad económica humana.

En este contexto, la evolución del régimen jurídico internacional desde la firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica en 1992 hasta el desarrollo de las reglas procedimentales del Protocolo de Nagoya evidencia un proceso de maduración normativa constante. El pragmatismo demostrado durante las sesiones en Colombia confirma que el derecho ambiental posee la flexibilidad necesaria para incorporar innovaciones tecnológicas, integrando al mismo tiempo las demandas de justicia de las comunidades que históricamente han protegido los recursos naturales frente a las dinámicas extractivas del comercio internacional.

En la COP16, finalmente se abordó la cuestión del reconocimiento de que la biodiversidad y los conocimientos tradicionales no son recursos gratuitos para la industria biotecnológica, lo que sienta un precedente para la equidad en la distribución de los beneficios derivados de la explotación de secuencias genéticas digitales. Esta transformación del sistema busca avanzar hacia una relación de transparencia en la que el resarcimiento institucional sea la norma, garantizando que el acceso a la información biológica y a los conocimientos tradicionales se realice bajo condiciones de justicia biocultural que protejan los derechos fundamentales de los pueblos indígenas (Zelli 2025).

Las potencias industriales conservan la responsabilidad de cumplir con sus obligaciones financieras para asegurar que los compromisos adquiridos en el

foro multilateral se traduzcan en acciones concretas de conservación y restauración de ecosistemas degradados. Al final, el éxito de este marco depende de la capacidad de los Estados del sur global para sostener estos avances frente a intentos de regresión normativa en los tribunales de arbitraje comercial, donde a menudo se priorizan los intereses económicos particulares por encima de la protección de la integridad biológica y del bienestar social de las poblaciones locales.

4.2 Naturaleza y trazabilidad del certificado de cumplimiento

El certificado de cumplimiento, como documento probatorio de alcance transfronterizo comercial, constituye el principal instrumento administrativo para asegurar el monitoreo internacional continuo de las secuencias moleculares extraídas de territorios selváticos habitados por pueblos ancestrales suramericanos. Los países importadores de materias primas naturales tienen la obligación de exigir la presentación de esta certificación virtual oficial en las estaciones de revisión científica establecidas en sus metrópolis industrializadas (Silvestri, 2016).

La eficacia de este instrumento reside en su capacidad para vincular las resinas botánicas incautadas con los laboratorios extranjeros beneficiarios de concesiones comerciales, desincentivando la comercialización de medicamentos elaborados a partir de biomasa taxonómica extraída ilícitamente que evitan los controles aduaneros.

Por lo tanto, la acreditación ecológica tiene un carácter transaccional que supera las fronteras arancelarias locales y actúa como prueba documental irrefutable del consentimiento previo autorizado y de las condiciones bilaterales legalmente acordadas. El instrumento digital aduanero debe incluir un listado informativo inalterable que contenga la identidad de la entidad sancionadora, la materia biológica transferida, un código único de reconocimiento y la verificación de la participación consultiva de la comunidad indígena (Protocolo de Nagoya, 2010).

La obligatoriedad de este protocolo estandarizado reduce la incertidumbre reglamentaria que anteriormente obstaculizaba las inversiones corporativas multinacionales en terapéutica botánica sustentable sobre especies neotropicales ecuatoriales no exploradas (Silvestri, 2016). Un investigador que posee el certificado digital puede demostrar ante entidades internacionales que las muestras almacenadas en sus laboratorios cumplen plenamente con las leyes

del país proveedor, evitando así acusaciones de biopiratería académica extractiva.

No obstante, las limitaciones presupuestarias y tecnológicas que afectan a los gobiernos de países del sur global dificultan la actualización diaria del banco de datos global que respalda este sistema de monitoreo ambiental interestatal y aduanero. De hecho, Dutfield (2017) señala que algunos Estados aún dependen de la gestión de expedientes físicos manuscritos, lo que genera demoras administrativas prolongadas y facilita que los traficantes de flora amazónica falsifiquen permisos de exportación mediante documentación institucional apócrifa, difícil de detectar visualmente.

La cadena de custodia de estos bienes orgánicos perecederos se ve comprometida cuando las corporaciones farmacéuticas occidentales evitan el traslado físico del espécimen botánico y, en su lugar, desarrollan algoritmos basados en las cadenas moleculares mediante medios electrónicos y satelitales. Además, el certificado multinacional de rastreabilidad interconectada proporciona protección legal al conocimiento ancestral campesino cuando la legislación interna condiciona el análisis químico posterior a la autorización voluntaria de las autoridades nativas.

En este sentido, la inclusión intencionada de información falsa por parte de funcionarios públicos en los formularios requeridos para tramitar el salvoconducto transfronterizo biológico constituye una infracción grave sancionable ante los tribunales internacionales mercantiles. El TIRFAA, de hecho, establece modalidades de rastreabilidad basadas en contratos normalizados que prohíben patentar invenciones que restrinjan los usos tradicionales de las semillas originarias heredadas por agricultores marginados.

4.3. Fugas normativas en el monitoreo fronterizo de los recursos

Las deficiencias operativas en los sistemas sancionatorios ambientales se originan en la geografía, históricamente desprotegida por las fuerzas policiales fronterizas, lo que facilita el traslado ilícito de biomasa con genes inexplorados hacia países vecinos sin controles aduaneros. Dutfield (2017) destaca la falacia jurídica de la compartimentación administrativa de hábitats silvestres multinacionales, que permite que las empresas extraigan especies endémicas ingresando por jurisdicciones con marcos legales flexibles y sanciones arancelarias mínimas.

Las comisarías ambientales territoriales enfrentan un déficit financiero crónico que limita la adquisición de equipos microscópicos avanzados necesarios para verificar, en tiempo real, de forma genómica, si el material celular transportado tiene interés biotecnológico comercial o implica riesgos. El Protocolo de Nagoya exige que los países signatarios prioricen la inversión en tecnologías de revisión láser para frenar el aumento de los fraudes cometidos por traficantes botánicos ilegales.

En un entorno marcado por trámites burocráticos ineficientes, algunas instituciones u universidades extranjeras encubren importaciones aparentemente lícitas con fines académicos, pero, en realidad, introducen recursos naturales en esquemas empresariales occidentales cerrados y lucrativos. Los acuerdos de libre comercio, negociados de manera asimétrica entre potencias industrializadas y países periféricos, imponen la eliminación de aranceles sobre productos orgánicos de origen nativo, lo que debilita la labor de los agentes aduaneros ambientales.

Las nuevas estrategias tecnológicas de apropiación intelectual permiten eludir la necesidad de trasladar material vegetal físicamente mediante el envío de secuencias moleculares desde campamentos improvisados, cifradas y transmitidas por satélite a empresas multinacionales de los sectores farmacéutico y biotecnológico. Por ejemplo, los ingenieros biomédicos vinculados a consorcios extranjeros evitan por completo los controles fronterizos físicos, lo que hace ineficaz el uso de escáneres en terminales aéreas; por ello, es urgente que el marco sancionatorio se modernice tecnológicamente para incluir la usurpación digital transfronteriza de códigos genómicos bajo las mismas penalidades que la biopiratería tradicional.

.

Capítulo 5. Los contratos de acceso a recursos genéticos y los modelos de negociación de beneficios monetarios y no monetarios

5.1. Naturaleza jurídica del contrato

El contrato de acceso a recursos genéticos es el instrumento jurídico del derecho ambiental contemporáneo mediante el cual un Estado, en ejercicio de su soberanía nacional, autoriza a un solicitante —ya sea una institución académica, un investigador independiente o una corporación biotecnológica— a realizar actividades de recolección, estudio y posible explotación comercial del patrimonio biológico y genético existente en su territorio. Su naturaleza trasciende la de un simple acuerdo privado de voluntades, estableciéndose en un contrato de derecho público estrictamente regulado.

Este instrumento se fundamenta en el principio de soberanía estatal sobre los recursos naturales, consolidado a nivel global en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992. Antes de este hito, el material biológico se consideraba "patrimonio común de la humanidad", lo que permitía su extracción indiscriminada. Hoy, el contrato de acceso es la barrera jurídica que impide la biopiratería, materializando las reglas del consentimiento previo y fundamentado, así como las condiciones mutuamente acordadas (Heineke & Wolff, 2004).

En su naturaleza jurídica, el contrato de acceso posiciona al Estado como administrador fiduciario de los recursos (Kageyama, 2017). El Estado no "vende" el recurso genético, sino que concede un derecho condicionado, temporal y específico para acceder a la información contenida en las moléculas orgánicas (ADN, ARN o ácido ribonucleico) y en los metabolitos secun-

darios. El control sobre la titularidad del patrimonio inmaterial asociado permanece inalienable (Ebert et al., 2023).

El régimen andino, mediante la Decisión 391, fue pionero en establecer un marco procedimental estricto para estos contratos. El artículo 2 de esta normativa estableció que los recursos genéticos y sus derivados constituyen bienes pertenecientes al patrimonio de la Nación. Este marco exige que cualquier prospección biológica esté precedida de un contrato formal, lo que limita severamente la infiltración corporativa.

Para agilizar los procesos investigativos puramente académicos, la Ley 1753 de 2015 introdujo el artículo 252, que facilita la firma de instrumentos gubernamentales mediante contratos marco. Esta figura permitió a las universidades locales regularizar sus actividades de campo y sus colecciones biológicas sin la pesada carga burocrática que se les imponía a las farmacéuticas extranjeras.

A nivel internacional, el Protocolo de Nagoya sistematizó las reglas para estos contratos y estableció la obligación de cumplir las condiciones mutuamente acordadas. Este tratado exige a todos los países signatarios crear autoridades nacionales competentes y puntos focales para tramitar, vigilar y certificar los contratos de acceso mediante certificados de cumplimiento reconocidos internacionalmente.

Todo contrato de acceso debe contener cláusulas esenciales o condiciones mutuamente acordadas. La primera es la delimitación del alcance: el investigador solo puede utilizar el material extraído para los fines específicos declarados. Si el fin muta de académico a comercial, el contrato debe renegociarse obligatoriamente bajo condiciones económicas más estrictas.

Las cláusulas de salvaguardia biológica son igualmente ineludibles. El contrato faculta al Estado para fijar topes máximos de recolección e imponer la cancelación inmediata de los permisos si el contratista excede los límites de asimilación forestal previstos (Kageyama, 2017). Esto protege a las especies de la extinción derivada del extractivismo corporativo intensivo.

En cuanto a la distribución de beneficios monetarios, el contrato estipula los porcentajes de regalías, las tasas de acceso, los pagos por hitos de investigación ("milestone payments") y la financiación directa a fondos estatales de conservación. Esta estructuración busca equilibrar las finanzas públicas del país proveedor frente a los altos dividendos bursátiles de la empresa desarrolladora del fármaco (Heineke & Wolff, 2004).

Asimismo, los beneficios no monetarios son estipulaciones contractuales de cumplimiento obligatorio. Incluyen la coautoría académica, el depósito de los resultados en bases de datos nacionales, la participación de científicos locales y la transferencia tecnológica de protocolos de aislamiento genético y de purificación (Kageyama, 2017).

Una de las cláusulas más sensibles aborda los derechos de propiedad intelectual. El contrato de acceso debe prever si se autoriza al bioprospector a solicitar patentes, en qué jurisdicciones y con qué limitaciones. Además, se requiere el reconocimiento explícito del país de origen y de la comunidad indígena proveedora en cualquier solicitud futura de patente.

El régimen sancionatorio por el incumplimiento de este contrato es riguroso. Administrativamente, conlleva la rescisión del acuerdo, el decomiso de las muestras biológicas, multas sustanciales y la prohibición de investigar en el país. El Estado puede, además, iniciar litigios ante tribunales internacionales para reclamar la devolución de materiales extraídos ilícitamente.

En el ámbito de la propiedad industrial, la consecuencia más grave de operar sin un contrato de acceso válido es la nulidad de las patentes. El artículo 75 de la Decisión 486 establece la "nulidad absoluta" de los títulos de invención cuando no se acredita el origen legal del recurso mediante el documento oficial correspondiente.

A nivel comparativo, el acceso en otros países de la región presenta matices importantes. En Costa Rica, pionera en el tema, la Ley de Biodiversidad de 1998 creó la Comisión Técnica Nacional de la Biosfera. Su sistema de contratos ha sido destacado por exigir estrictamente el consentimiento previo y fundamentado de los consejos indígenas antes de que el Estado otorgue la concesión de bioprospección.

En Brasil, la gestión del acceso experimentó un cambio radical con la promulgación de la Ley de Biodiversidad (Ley 13.123/2015), que creó el Sistema Nacional de Gestión del Patrimonio Genético. Brasil migró de un sistema de autorización previa y de contratos engorrosos a un modelo de "registro electrónico" más ágil para la investigación, dejando la firma de Acuerdos de Reparto de Beneficios exclusivamente para la fase final de la comercialización del producto.

Finalmente, en India, la Ley de Diversidad Biológica de 2002 (Biodiversity Act) estableció la Autoridad Nacional de Biodiversidad. Su sistema contractual es profundamente proteccionista: prohíbe a ciudadanos extranjeros o a

empresas no indias acceder a recursos biológicos o a conocimientos tradicionales sin aprobación explícita, y exige que la transferencia de resultados de investigación a terceros cuente siempre con un acuerdo previo validado por la Autoridad.

De este modo, el contrato de acceso a los recursos genéticos se establece como la herramienta de gobernanza más sofisticada en el marco del derecho ambiental internacional, asegurando que la innovación biotecnológica global no se cimente sobre la expoliación silenciosa de la vasta agrobiodiversidad custodiada por los países del sur global.

5.2 Las cláusulas de salvaguardia

Los acuerdos administrativos para la recolección y uso de recursos genéticos constituyen una modalidad contractual pública particular, en la que el Estado, en calidad de fiduciario irrevocable de su patrimonio botánico nacional, autoriza extracciones limitadas y establece topes biológicos preventivos obligatorios para los inversores internacionales. La formulación precisa de estos acuerdos incorpora cláusulas de protección orientadas a evitar la extinción prematura de especies endémicas, como consecuencia de exploraciones masivas impulsadas por intereses comerciales de empresas biotecnológicas extranjeras (Ebert et al., 2023).

El Título VI del Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos confiere a los Estados facultades excepcionales para ordenar la cancelación inmediata de los permisos cuando un biólogo contratado exceda los límites de asimilación forestal establecidos en los estudios ecosistémicos preliminares. Asimismo, las medidas de protección aseguran la preservación del modo de vida de los cabildos rurales, subordinando la ejecución de planes científicos botánicos al cumplimiento del proceso de deliberación informada en territorios indígenas ancestrales, garantizando la ausencia de desigualdades operativas.

Los contratos o acuerdos ambientales se diferencian jurídicamente de los contratos civiles ordinarios de transferencia comercial, dado que la titularidad inmaterial originaria permanece en la nación ecuatorial propietaria de los recursos genéticos. Robinson et al. (2017) sostienen que el investigador extranjero únicamente adquiere un derecho temporal y condicionado para aislar secuencias, y que la transferencia de aislados cromosómicos a terceros está estrictamente prohibida sin un nuevo convenio administrativo.

Las restricciones preventivas comprenden la exigencia de una reserva fiduciaria para proteger los protocolos de análisis iniciales y el deber inalienable de las corporaciones de presentar informes financieros anuales que reflejen los avances de laboratorio, bajo estricta supervisión gubernamental. El artículo 18 del Protocolo de Nagoya establece la obligación de cumplir las condiciones mutuamente acordadas y faculta a los países afectados para reclamar indemnizaciones significativas ante los tribunales internacionales en caso de incumplimiento de las obligaciones científicas pactadas (Protocolo de Nagoya, 2010).

En este contexto, las empresas biotecnológicas con frecuencia impulsan el traslado del foro resolutorio a instancias arbitrales, que resuelven disputas ecológicas aplicando principios de derecho mercantil ajenos a los tratados medioambientales de equidad y redistribución. Efferth et al. (2016) denuncian esta estrategia y destacan la desventaja financiera de los países del sur al enfrentarse a equipos legales extranjeros especializados en eludir regulaciones ecológicas originadas en regiones productoras.

Un acuerdo o contrato bilateral de carácter ambiental debe contemplar lineamientos procesales estrictos que aseguren el retorno al territorio nacional o la destrucción legalmente certificada de los excedentes orgánicos recolectados, a fin de evitar filtraciones no autorizadas de información genómica endémica.

En este sentido, la Secretaría de la Comunidad Andina ha establecido normas rigurosas de bioseguridad para las transacciones de productos derivados, obligando al contratista a mantener la confidencialidad y la integridad del componente químico originario, así como a prevenir apropiaciones no autorizadas (Decisión 391 de la Comunidad Andina, 1996). Asimismo, la manipulación microscópica de cromosomas fuera de los plazos legales establecidos constituye una infracción sancionada con multas significativas y de ejecución inmediata.

5.3 Modelos de negociación de beneficios monetarios y no monetarios

En el ámbito de la bioprospección, la estructuración de acuerdos justos y simétricos constituye el fundamento de la justicia ambiental y epistémica. Los paradigmas de resarcimiento ecológico establecen mecanismos compensatorios obligatorios que buscan equilibrar las ganancias corporativas con las ca-

rencias críticas de equipamiento biomédico en las universidades suramericanas ubicadas en regiones biodiversas y financieramente marginadas.

Para desmontar las lógicas coloniales de expropiación gratuita, el Protocolo de Nagoya exige la distribución obligatoria y equitativa de los beneficios a los países que protegen la biodiversidad. Este marco vinculante opera mediante el establecimiento de cuotas negociadas individualmente, evitando imposiciones mercantiles unilaterales por parte de la industria farmacéutica occidental.

Sin embargo, la materialización financiera de estas compensaciones suele enfrentar serios obstáculos prácticos en las mesas de negociación. Los delegados ministeriales ambientales enfrentan dificultades para proyectar financieramente los beneficios cuando las innovaciones en salud pública requieren largos periodos de desarrollo y múltiples ensayos fallidos antes de alcanzar el éxito comercial. Esta incertidumbre se agrava cuando el producto biotecnológico se materializa con precios globales prohibitivos, respaldados por rígidos monopolios de patentes (Kageyama, 2017).

Ante esta asimetría de capital y riesgo, se han propuesto alternativas contractuales mucho más garantistas para el sur global. Por ejemplo, Vallejo Robinson (2010) sugiere reemplazar los acuerdos de rentabilidad especulativa por modelos híbridos expeditos. En estos esquemas, la multinacional realiza transferencias tecnológicas inmediatas y los pagos líquidos se reservan para esquemas tributarios futuros, voluntarios y comercialmente viables para los consorcios.

Además de los retornos financieros a largo plazo, los beneficios intangibles desempeñan un papel clave en el fortalecimiento del ecosistema científico local. Los estipendios no monetarios incluyen aportes inmateriales, como becas completas y la obligatoria inclusión de investigadores en publicaciones indexadas. Esta medida transversal impulsa a las instituciones del sur global en los índices de alto impacto y contribuye a reducir la asimetría eurocéntrica en la investigación.

En paralelo al fomento de la ciencia alopática, el modelo de beneficios debe garantizar la pervivencia integral de los sistemas médicos y de los conocimientos tradicionales subyacentes. El artículo 8 del Convenio sobre la Diversidad Biológica establece requisitos específicos para promover la continuidad de las prácticas tradicionales curativas. Con esto, se fomenta y protege la in-

dependencia técnica necesaria para realizar prospecciones botánicas sin interferencias de las entidades multinacionales occidentales.

En lo que respecta a las contraprestaciones financieras de carácter directo, las primas económicas de pago continuo se calculan como un porcentaje de las facturaciones netas. No obstante, la auditoría de este cálculo suele ser problemática, puesto que los auditores privados a menudo manipulan los balances contables y argumentan ante los tribunales que el extracto amazónico tiene una incidencia financiera insignificante en la compleja síntesis del fármaco.

Para contrarrestar la evasión corporativa sistemática, los foros diplomáticos ambientales han diseñado herramientas de supervisión complementarias. El artículo 10 del Protocolo de Nagoya establece mecanismos formales para explorar la participación multilateral global en los recursos fronterizos. Esta figura jurídica busca eliminar la incertidumbre asociada al rastreo de los rendimientos ocultos por parte de multinacionales en paraísos fiscales.

La protección ecosistémica territorial también debe ser un componente irrevocable en la negociación de estos accesos biológicos. Además, los modelos de acceso a los recursos genéticos en algunos países del sur global, como los Estados miembros de la Comunidad Andina, prevén aportes irrevocables destinados a fondos patrimoniales estatales. Estos fondos soberanos están orientados exclusivamente a financiar procesos de restauración ecosistémica en los territorios nativos de los que se han extraído recursos endémicos (Fix, 2002).

La rigidez de los contratos iniciales puede resultar altamente lesiva si las cláusulas no se adaptan al avance de los descubrimientos científicos a lo largo del tiempo. Por ello, la actualización automática de los montos resarcitorios pactados se produce cuando un recurso inicialmente recolectado para un uso menor revela propiedades curativas significativas, lo que altera sustancialmente las proyecciones financieras originales.

En relación con este punto, Ten Kate y Laird (2019) señalan que un marco normativo preventivo incorpora cláusulas de revisión que obligan al sector privado a aumentar progresivamente las regalías al Estado cuando el valor de mercado del principio activo endémico supera las expectativas.

La consolidación de una verdadera justicia transaccional en la política ambiental exige, en última instancia, posturas gubernamentales firmes e inquebrantables. Por lo tanto, un delegado ministerial ambiental íntegro rechaza los acuerdos transaccionales injustos en los que los pagos fijos dependen de be-

neficios futuros inciertos, perpetuando el extractivismo biológico colonial en la cuenca ecuatorial sudamericana. Como custodio, el Estado de los bosques nativos garantiza la provisión continua de semillas nativas, altamente valoradas por la botánica farmacéutica internacional, y, a cambio, otorga licencias equitativas para su estudio.

5.4 Transferencia tecnológica real versus compromisos contractuales simbólicos

La promesa de la transferencia de tecnología ha sido, durante décadas, el principal argumento retórico para justificar la incursión de corporaciones extranjeras en los ecosistemas de los países biodiversos. En el papel, los acuerdos de bioprospección se presentan como alianzas simétricas que prometen modernizar la infraestructura científica del sur global a cambio del acceso a su invaluable patrimonio genético. Sin embargo, la materialidad del extractivismo, presentada con frecuencia como colaboración académica binacional, revela que la transferencia de conocimiento tecnológico acordada suele reducirse al envío de manuales descontextualizados, sin generar un impacto transformador real en la infraestructura de los países del sur global, históricamente empobrecidos por el subdesarrollo estructural.

El artículo 16 del Convenio sobre la Diversidad Biológica establece claramente que el suministro de dispositivos biotecnológicos avanzados debe realizarse oportunamente y en condiciones concesionales favorables, con el fin de mitigar la inequidad generada por el oligopolio corporativo, protegido tecnológicamente e inaccesible tanto intelectualmente como financieramente en el mercado mundial. Este mandato jurídico internacional buscaba, en su espíritu original, nivelar las capacidades de investigación para que las naciones ricas en biodiversidad dejaran de ser proveedoras de materias primas biológicas (Hoisington et al., 1999).

A pesar de este mandato, la implementación práctica de la transferencia tecnológica se ha enfrentado a una férrea resistencia corporativa. Las empresas farmacéuticas y biotecnológicas litigan en tribunales de arbitraje internacional, argumentando que la cesión incondicional de protocolos moleculares, protegidos por el secreto industrial, vulnera los principios del comercio global, desincentiva futuras inversiones y pone en riesgo ensayos clínicos vitales de relevancia global. Esta postura defensiva perpetúa un modelo asimétrico

en el que el valor agregado siempre se capitaliza fuera de las fronteras de los países proveedores.

La sustitución de una verdadera transferencia de capacidades por "compromisos simbólicos" constituye una nueva forma de extractivismo epistémico. El envío de manuales de uso para equipos obsoletos o la realización de talleres de capacitación superficial no dotan a los investigadores locales de las herramientas necesarias para decodificar, sintetizar o patentar sus propios descubrimientos. De este modo, la dependencia tecnológica se mantiene intacta, asegurando que el monopolio del conocimiento aplicado permanezca concentrado en el hemisferio norte (Buck & Hamilton, 2011).

Por el contrario, una transferencia tecnológica real exige la instalación de laboratorios de última generación, la donación de secuenciadores genómicos y la capacitación en bioinformática. Significa habilitar a la contraparte nacional para que domine el ciclo completo de innovación, desde la recolección de la muestra silvestre hasta el escalamiento industrial del fármaco. Sin estos elementos materiales, cualquier estipulación contractual carece de eficacia práctica para el desarrollo nacional.

La creación de un ecosistema internacional de simetría técnica requiere la concesión de licencias subsidiadas y perpetuas que permitan a la manufactura de los países del sur global producir, comercializar y proveer masivamente fármacos originados en sus territorios biodiversos. Esto garantiza que las medicinas derivadas de la biodiversidad local regresen a las comunidades a precios justos, cerrando el ciclo de la justicia sanitaria (Glowka, 1998; Ruiz, 2018).

En este escenario, el Acuerdo sobre los ADPIC contempla disposiciones excepcionales de orden público que facultan a los gobiernos para emitir licencias obligatorias ante emergencias de salud pública, priorizando la protección de vidas humanas por encima de los intereses comerciales. Estas flexibilidades son necesarias para presionar a los titulares de patentes biotecnológicas para que cumplan con sus promesas de transferencia de tecnología, bajo pena de perder su exclusividad en el mercado local.

La Comunidad Andina, por su parte, impone a sus Estados miembros contar con mecanismos para exigir a los bioprospectores extranjeros que revelen por completo los secretos productivos obtenidos en las recolecciones realizadas. Esta exigencia subregional desafía abiertamente las lógicas de ocultamien-

to corporativo y busca democratizar el conocimiento derivado de la flora y la fauna compartidas entre los países del sur global.

El artículo 45 de la Decisión 391 condiciona la validez procesal de las concesiones a la demostración de programas formativos verificables, limitando así prácticas discriminatorias que excluyen al talento botánico de los países miembros, formado rigurosamente, pero sin acceso a equipamiento de vanguardia. Esta disposición normativa convierte la capacitación y el intercambio académico en requisitos de validez del contrato (Heineke & Wolff, 2004).

La inclusión de científicos locales en todas las fases de la investigación debe trascender el rol de simples recolectores de muestras o de "guías" de campo. La transferencia real implica coautoría en publicaciones indexadas de alto impacto, participación activa en el diseño experimental de ensayos clínicos y el reconocimiento explícito de sus aportes en las patentes que lleguen a registrarse internacionalmente.

Además, los programas formativos verificables deben ser auditados periódicamente por las autoridades ambientales. Si una empresa biotecnológica incumple sus hitos de capacitación tecnológica, el Estado debe tener la potestad innegociable de suspender los permisos de exportación de las muestras genéticas, garantizando así el cumplimiento forzoso de las cláusulas de transferencia.

La exigencia de cotitularidad de las invenciones desarrolladas a partir de recursos genéticos nacionales constituye otro mecanismo vital. Al compartir los derechos de propiedad intelectual, el Estado proveedor y sus universidades se aseguran tanto de una participación en las regalías como del poder de decisión sobre cómo, dónde y a qué precio se licenciará la tecnología en el futuro.

La infraestructura tecnológica transferida debe ser sostenible a largo plazo. Los contratos deben prever fondos para el mantenimiento de los equipos donados, la actualización de los programas informáticos y la financiación continua de las líneas de investigación endógenas, evitando que los laboratorios queden inoperativos una vez que la empresa extranjera finalice su bioprospección.

El desmantelamiento de las lógicas coloniales en la ciencia biológica requiere un esfuerzo diplomático conjunto por parte de los países del sur global. Estos Estados deben negociar en bloque ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y la Organización Mundial del Comercio para que la

transferencia de tecnología deje de ser tratada como un ideal voluntario y se consagre como una obligación coercitiva del derecho internacional comercial.

De acuerdo con Ten Kate & Laird (2019), únicamente mediante una exigencia contractual estricta y sancionada, la bioprospección podrá despojarse de su velo extractivista. Las autoridades nacionales competentes deben rechazar sistemáticamente aquellos modelos de contrato en los que el resarcimiento se limite a beneficios monetarios de largo plazo y exigir, en su lugar, compromisos de construcción de capacidades institucionales medibles y de corto plazo.

La asimetría de información técnica durante la negociación contractual debe abordarse dotando a los Ministerios de Ambiente de peritos en transferencia tecnológica, capaces de tasar el valor real del "know-how" que la multinacional ofrece, separando las verdaderas herramientas de biotecnología de aquellas tácticas corporativas que solo buscan cumplir un requisito administrativo sobre el papel.

Las universidades públicas de los países proveedores deben ser las principales beneficiarias de esta transferencia. Al dotar a la academia local de tecnología punta, se fomenta la creación de empresas biotecnológicas nacionales ("spin-offs") que pueden competir en el mercado global y agregar valor in situ al patrimonio biológico.

La resistencia del derecho privado a la transferencia obligatoria puede mitigarse mediante cláusulas de uso exclusivo para investigación no comercial, que permiten que el país de origen utilice los secretos industriales para avanzar en la ciencia básica, sin competir directamente en el mercado farmacológico con el titular de la patente original, y aseguran el aprendizaje técnico.

En conclusión, la dicotomía entre la transferencia tecnológica real y los compromisos simbólicos define la frontera misma entre la cooperación científica legítima y la biopiratería contractualmente avalada. Mientras los marcos regulatorios no impongan la cesión material y efectiva de biotecnología avanzada como requisito indispensable (sine qua non) para acceder a los ecosistemas hiperdiversos, el régimen de acceso a los recursos genéticos seguirá perpetuando un intercambio asimétrico y neocolonial.

Capítulo 6. El consentimiento libre, previo e información y la bioprospección

La aplicación del consentimiento libre, previo e informado constituye el fundamento de las relaciones entre investigadores y pueblos indígenas en el contexto de la bioprospección. Así, los pueblos indígenas mantienen una relación intrínseca con su entorno que trasciende la propiedad material de los elementos naturales (Rodríguez, 2017).

Aguilar (2001) sostiene que la protección del conocimiento tradicional exige un reconocimiento jurídico que respete tanto la autonomía territorial como las formas de organización propias de cada colectividad indígena. Al igual que Robinson (2010), en Vargas-Chaves (2026), argumentamos que el cumplimiento de estas disposiciones internacionales es esencial para prevenir el aprovechamiento indebido de los conocimientos tradicionales por parte de industrias externas.

El Protocolo de Nagoya complementa este marco normativo al establecer obligaciones claras para los usuarios de recursos genéticos y de conocimientos tradicionales asociados. Las disposiciones de este instrumento vinculante requieren que cada Estado parte adopte medidas legislativas para garantizar la obtención del consentimiento de las comunidades involucradas.

Un aspecto clave de este proceso es asegurar que la información se presente de manera comprensible y transparente para todos los miembros de la comunidad. Laird (2010) afirma que la bioprospección solo puede considerarse éticamente válida si existe una distribución equitativa de los beneficios generados por la investigación científica.

La soberanía estatal sobre los recursos naturales debe conciliarse con el respeto a los sistemas normativos internos de las comunidades locales (Van

Overwalle, 2005). Por lo tanto, el proceso de obtención del consentimiento debe iniciarse antes de cualquier actividad de recolección de muestras biológicas o de documentación de conocimientos tradicionales.

En efecto, la protección del patrimonio biocultural frente a intereses comerciales exige un sistema de salvaguardas que reconozca la titularidad colectiva de estos recursos; por ello, un amplio sector teórico coincide en que el consentimiento constituye una manifestación del derecho a la autodeterminación de los pueblos indígenas y no un simple trámite administrativo (Robinson, 2010; Rodríguez, 2017; Ten Kate & Laird, 2019; Vargas-Chaves, 2026).

6.1 Divergencias doctrinarias entre la "consulta previa" y el "consentimiento vinculante"

La distinción jurídica entre el trámite de consulta y la obtención de un acuerdo vinculante suscita debates significativos en la implementación de políticas de bioprospección. Mientras que la consulta previa es un derecho fundamental cuyo objetivo es informar y recoger las preocupaciones de la comunidad, el consentimiento libre, previo e informado otorga la facultad de decidir de manera definitiva sobre la ejecución de proyectos en el territorio (Rodríguez, 2017).

El Convenio 169 de la OIT establece que los pueblos deben participar en los beneficios derivados de las actividades de explotación de recursos en sus tierras. Sin embargo, persiste una tendencia en algunos sectores administrativos a limitar la consulta previa a un trámite formal que no obstaculice el avance de los intereses corporativos. Alzate-Mora et al. (2018), al respecto, señalan que el acceso a la justicia ambiental requiere que las comunidades dispongan de mecanismos efectivos para oponerse a proyectos que vulneren sus derechos territoriales y culturales.

La Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas de 2007 eleva el estándar al exigir el consentimiento libre, previo e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte las tierras indígenas. Robinson (2010) sostiene que esta distinción es relevante, ya que otorga a los pueblos una posición de negociación más equitativa frente a las empresas interesadas en la biodiversidad.

En este contexto, la bioprospección ocupa una posición central en la tensión jurídica debido a la naturaleza intangible de los conocimientos tradiciona-

les que constituyen su principal objeto de estudio. Dutfield (2000) explica que los derechos de propiedad intelectual aplicados a la biotecnología suelen entrar en conflicto con las perspectivas comunitarias sobre el uso compartido de los recursos naturales.

Así, el consentimiento libre, previo e informado, como sustento del derecho fundamental a la consulta previa , constituye una garantía para la supervivencia de los pueblos cuya cultura está intrínsecamente ligada a la conservación de la biodiversidad local. El Protocolo de Nagoya refuerza este derecho al establecer que el acceso a los recursos debe sustentarse en condiciones mutuamente acordadas que incluyan la participación en los beneficios. Ello, pese a que el reconocimiento de la capacidad de veto de las comunidades continúa enfrentando resistencia en las legislaciones nacionales de varios países latinoamericanos.

6.2 Los protocolos bioculturales comunitarios como derecho propio

Los protocolos bioculturales constituyen una herramienta innovadora que faculta a las comunidades para establecer reglas propias en el diálogo con actores externos. Estos documentos, elaborados de manera participativa, integran normas tradicionales, valores y visiones de desarrollo de cada pueblo en relación con su entorno natural (Rodríguez, 2017).

Asimismo, los protocolos actúan como una interfaz que traduce el derecho propio de las comunidades al lenguaje jurídico estatal e internacional. Laird (2010) señala que estos protocolos permiten a los grupos locales definir sus prioridades y las condiciones para compartir sus conocimientos con la ciencia moderna. En efecto, su uso contribuye a prevenir la biopiratería mediante el establecimiento de requisitos claros para la trazabilidad de los recursos y el reconocimiento de los autores originales de los saberes.

Robinson (2010), en este sentido, es enfático al afirmar que estas herramientas fortalecen la gobernanza local y ofrecen seguridad jurídica tanto a las comunidades como a las instituciones interesadas en realizar investigaciones legítimas. En este sentido, la bioprospección puede convertirse en una actividad de colaboración mutua, en contraste con un proceso de extracción unilateral de información biológica.

Un protocolo bien estructurado determina los interlocutores válidos en la comunidad y establece los plazos necesarios para la toma de decisiones colectivas. Aguilar (2001) argumenta que el respeto por estas normas internas es esencial para evitar que el proceso de consulta se convierta en una imposición de tiempos y métodos ajenos a la cultura local. Por ello, la efectividad de estos instrumentos depende de su reconocimiento oficial por parte de las autoridades ambientales y de los sistemas de propiedad intelectual.

Vallejo Trujillo & Álvarez Amézquita (2023) concluyen que los protocolos bioculturales constituyen expresiones del derecho a la participación y deben integrarse en los procesos administrativos de acceso a los recursos genéticos. De este modo, la comunidad deja de ser un objeto de estudio y se convierte en una socia activa con derechos claramente definidos. De hecho, el TIRFAA reconoce la importancia de los conocimientos tradicionales y el derecho de los agricultores a participar en la toma de decisiones.

En todo caso, la implementación de protocolos comunitarios reduce el riesgo de conflictos sociales al aclarar las expectativas y las obligaciones de todas las partes involucradas en la investigación. Estos documentos garantizan que el acceso a la biodiversidad respete la integridad espiritual y física de los territorios indígenas conforme a sus propias leyes y costumbres.

6.3 Reducción de la asimetría de información técnica durante la fase de negociación

La disparidad de conocimientos técnicos entre las empresas biotecnológicas y las comunidades locales constituye uno de los principales obstáculos para lograr un consentimiento verdaderamente informado. Mientras los investigadores cuentan con formación especializada en genética y en patentes, las comunidades suelen desconocer los términos legales y comerciales que rigen la industria científica global (Heineke & Wolff, 2004).

El derecho al consentimiento informado requiere que la información proporcionada sea completa, veraz y presentada en un lenguaje accesible para la población afectada. Vallejo Trujillo (2016) indica que la consulta previa pierde validez si los sujetos consultados no comprenden las consecuencias a largo plazo de los acuerdos que suscriben con las entidades interesadas.

A pesar de los avances normativos, muchas negociaciones se llevan a cabo sin que las comunidades dispongan de asesoría técnica o jurídica independien-

te. Robinson (2010) advierte que la falta de recursos para contratar expertos propios coloca a los pueblos indígenas en una situación de vulnerabilidad frente a las grandes empresas del sector farmacéutico y biotecnológico.

De cualquier forma, la reducción de estas asimetrías exige que el Estado y las organizaciones internacionales faciliten espacios de capacitación y acompañamiento durante las fases de negociación. Robinson (2010) y Dutfield (2000) sugieren que la transparencia sobre el valor comercial potencial de los recursos es necesaria para que la distribución de beneficios sea justa y no simbólica.

6.4 Vicios del consentimiento y mecanismos de coerción externa

La validez del consentimiento en los acuerdos de bioprospección requiere que la voluntad comunitaria se exprese sin presiones, engaños ni manipulación de las condiciones económicas. Los vicios del consentimiento, como el error, la fuerza o el dolo, invalidan jurídicamente cualquier contrato de acceso a recursos genéticos o conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad.

Las comunidades locales suelen enfrentar situaciones de precariedad económica que pueden ser explotadas por agentes externos para obtener permisos de investigación a cambio de compensaciones mínimas. Según Rodríguez (2017), el uso de incentivos económicos desproporcionados para inducir decisiones favorables constituye una forma de coerción que afecta la libertad de elección del grupo.

El dolo se presenta cuando los investigadores ocultan la magnitud real de los beneficios comerciales que esperan obtener mediante el uso de la biodiversidad local. El Convenio 169 exige que los procedimientos de consulta sean honestos y busquen genuinamente el consenso entre las partes. Toda acción orientada a confundir a los líderes comunitarios sobre el alcance de la investigación científica contraviene los estándares internacionales de protección de los derechos humanos indígenas.

En numerosos casos, la bioprospección se presenta como ayuda humanitaria o como proyectos de conservación ambiental, con el objetivo de ganar la confianza de la población. Robinson (2010) advierte que este encubrimiento de actividades comerciales con fines altruistas constituye una práctica común de biopiratería que vulnera la integridad ética de la ciencia contemporánea.

El derecho al consentimiento libre exige que las comunidades tengan la posibilidad efectiva de rechazar una propuesta sin temor a represalias por parte del Estado o de las empresas. Vargas-Chaves (2024) señala que la coacción puede ser no solo física, sino también política o legal, al amenazar a las comunidades con la pérdida de derechos territoriales en caso de no cooperar.

La nulidad de los contratos celebrados bajo estos vicios constituye una medida necesaria para restaurar el orden jurídico y proteger el patrimonio biocultural de los pueblos afectados. El Protocolo de Nagoya de 2010 establece que el acceso debe realizarse conforme a las leyes nacionales, las cuales deben prever mecanismos para sancionar el incumplimiento de las condiciones acordadas.

Por lo tanto, los organismos de control deben supervisar activamente que los investigadores no utilicen su posición de poder para imponer condiciones desfavorables a los poseedores de conocimientos tradicionales. Vallejo Trujillo (2016) sostiene que la protección de la autonomía étnica exige una vigilancia permanente de la transparencia y la equidad en todos los procesos de diálogo intercultural.

6.4.1. Dolo y ocultamiento sobre la finalidad comercial de la recolección

El ocultamiento deliberado de la intención comercial detrás de una investigación científica constituye una de las formas más graves de fraude en el contexto de la bioprospección. Efferth et al. (2016) explican que este desplazamiento de la finalidad inicial del consentimiento constituye una apropiación indebida de recursos genéticos que debe ser sancionada por las autoridades competentes.

La biopiratería se nutre de este vacío informativo y de la confianza que los grupos locales depositan en las instituciones académicas que afirman buscar el beneficio de la humanidad. Chen (2006) advierte que la frontera entre la investigación pública y el desarrollo privado se ha vuelto tan difusa que resulta necesario exigir declaraciones juradas sobre la finalidad de cada recolección.

Por lo tanto, el consentimiento debe renovarse si el propósito de la investigación se modifica de académico a comercial durante el desarrollo del proyecto científico inicial. Al igual que Sharma & Pradhan (2024), consideramos que la trazabilidad de los recursos y la transparencia absoluta constituyen los únicos medios para evitar que la bioprospección se convierta en una herramienta de despojo encubierto.

La obligación de que los investigadores revelen sus fuentes de financiamiento y sus socios corporativos constituye un paso necesario para garantizar un trato equitativo y respetuoso. La detección de dolo en las fases iniciales de un proyecto permite que la comunidad revoque su autorización y solicite la devolución de las muestras o la destrucción de los datos obtenidos. La justicia ambiental exige que las empresas no se beneficien de la ignorancia ni de la buena fe de quienes han preservado la biodiversidad para las generaciones futuras.

6.4.2. Estrategias de división comunitaria y cooptación de autoridades tradicionales

Algunas empresas que buscan un acceso expedito a recursos genéticos emplean tácticas orientadas a debilitar la cohesión social de los pueblos indígenas, con el fin de facilitar su acceso a los territorios. Entre estas estrategias se encuentran el ofrecimiento de beneficios individuales a determinados líderes y la conformación de organizaciones paralelas que no reflejan la voluntad colectiva de la comunidad afectada por la investigación.

La cooptación de autoridades tradicionales deslegitima el proceso de consulta previa, al convertir un derecho colectivo en una transacción privada entre el investigador y un grupo reducido de individuos. Rodríguez (2017) afirma que la validez del consentimiento requiere que este provenga de estructuras de representación legítimas y reconocidas por la comunidad conforme a sus usos y costumbres.

La división interna resultante de estas prácticas externas reduce la capacidad de negociación del grupo y puede desencadenar conflictos violentos entre sus miembros. Para Kim (2021), las estrategias de fragmentación social constituyen una forma de coerción que vulnera tanto el derecho a la autodeterminación como la integridad cultural de los pueblos.

El artículo 18 de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas enfatiza el derecho de estos pueblos a participar en la toma de decisiones a través de sus representantes legítimos. Todo intento de eludir a las autoridades reconocidas mediante sobornos o manipulación política debe ser denunciado ante organismos nacionales e internacionales de derechos humanos.

En el ámbito de la bioprospección, obtener firmas de personas sin autoridad legítima para comprometer el patrimonio biocultural de la comunidad

constituye una práctica jurídicamente nula. Robinson (2010) sostiene que los investigadores tienen la responsabilidad ética de asegurarse de que sus interlocutores cuenten con el mandato social necesario para autorizar el acceso a los conocimientos tradicionales.

La transparencia en la gestión de los fondos destinados a compensaciones comunitarias resulta clave para prevenir acusaciones de corrupción y de malversación de recursos por parte de los líderes. Por su parte, Dutfield (2000) advierte que los pagos en efectivo a individuos, en lugar de inversiones en proyectos de beneficio colectivo, suelen indicar una obtención irregular del consentimiento.

Por lo tanto, el Estado debe garantizar que los procesos de diálogo se lleven a cabo en asambleas abiertas, permitiendo que toda la comunidad exprese su opinión sobre la propuesta de bioprospección. En suma, el respeto por los protocolos bioculturales comunitarios protege a las organizaciones locales frente a intentos externos de manipulación o cooptación de sus dirigentes. En este sentido, la solidez de las instituciones indígenas constituye el principal obstáculo para quienes buscan acceder a la biodiversidad sin cumplir con los estándares éticos de participación.

6.4.3 El problema del consentimiento fragmentado entre pueblos que comparten un recurso

La distribución geográfica de los recursos genéticos y de los conocimientos tradicionales generalmente no coincide con las fronteras políticas ni con los límites territoriales de una sola comunidad indígena. A menudo, el conocimiento sobre las propiedades medicinales de una planta es compartido por varios pueblos que residen en la misma región o pertenecen a la misma familia lingüística.

Esta situación plantea el desafío de determinar quién tiene la autoridad legal para otorgar el consentimiento cuando el recurso o el conocimiento no son propiedad exclusiva de un solo grupo social. No obstante, en la práctica, los investigadores suelen solicitar el permiso de la comunidad más accesible o dispuesta a negociar, omitiendo a otros grupos que también poseen el mismo conocimiento ancestral.

Existe el riesgo de que una comunidad autorice el uso comercial de un conocimiento compartido sin consultar a las demás, lo que puede derivar en la pérdida del control cultural para todos los involucrados en la región. Fredriks-

son (2017) advierte que la bioprospección en zonas de alta diversidad cultural requiere enfoques regionales y coordinados que reconozcan la titularidad compartida del patrimonio biocultural.

De hecho, de acuerdo con las normas del Protocolo de Nagoya, los Estados deben promover la cooperación entre comunidades cuando los conocimientos tradicionales se encuentran de manera transfronteriza o compartida. Khan (2022) insiste en que el reconocimiento de derechos colectivos amplios es necesaria para evitar que el acceso a la biodiversidad se convierta en una fuente de disputas territoriales.

Asimismo, la conformación de consejos regionales de autoridades tradicionales puede constituir una solución efectiva para la gestión conjunta de los recursos compartidos por varios pueblos indígenas de una misma zona; es necesario contemplar un escenario en el que los beneficios derivados de la bioprospección se canalicen en fondos destinados a todas las comunidades que han contribuido históricamente a la conservación de ese conocimiento.

El reconocimiento de la naturaleza compartida de la biodiversidad fortalece la solidaridad entre los pueblos y previene que la industria biotecnológica utilice estrategias de división en los territorios indígenas. Una gestión ética de los recursos compartidos garantiza que el consentimiento refleje la voluntad colectiva de quienes habitan el ecosistema donde se lleva a cabo la investigación científica.

6.5 Efectividad, nulidad y exigibilidad de los acuerdos comunitarios

La efectividad de los acuerdos entre investigadores y comunidades requiere mecanismos legales claros que permitan exigir el cumplimiento de las obligaciones pactadas por ambas partes. Un contrato de acceso a recursos genéticos debe constituir un instrumento jurídico vinculante que garantice la protección efectiva de los derechos bioculturales locales, en lugar de limitarse a una declaración de intenciones.

Sin embargo, en numerosos casos, los acuerdos no se implementan de manera efectiva debido a la ausencia de mecanismos de monitoreo por parte de las autoridades ambientales y de los registros de propiedad intelectual. Dal Monico (2024) es enfático al señalar que la vulnerabilidad de las comunidades

aumenta cuando el Estado no interviene para garantizar que los beneficios lleguen a los territorios de origen del recurso.

La nulidad de los acuerdos constituye la sanción jurídica aplicable cuando se demuestra que el consentimiento fue obtenido mediante engaño, coacción o la ausencia de información esencial para la toma de decisiones colectivas. Sharma & Pradhan (2024) sugieren concebir un escenario en el que los jueces cuenten con la facultad de anular contratos de bioprospección que vulneren los principios fundamentales de la consulta previa y la integridad étnica de los pueblos.

Finalmente, el establecimiento de registros de contratos y de certificados de cumplimiento puede mejorar la trazabilidad de los recursos y facilitar la verificación del cumplimiento de los términos del consentimiento inicialmente otorgado. Al igual que Aguilar (2001), consideramos que la seguridad jurídica para los investigadores solo es posible si se respetan plenamente los derechos territoriales y culturales de los pueblos indígenas consultados. En definitiva, la justicia ambiental se materializa cuando las comunidades pueden defender sus intereses ante tribunales nacionales e internacionales por violaciones de los pactos sobre el acceso a la biodiversidad.

6.5.1 Estándares probatorios para certificar un consentimiento materialmente "informado"

La certificación de que un proceso de consulta ha resultado en un consentimiento materialmente informado exige evidencias sólidas que vayan más allá de la presentación de listas de firmas o de actas administrativas. No basta con demostrar la celebración de una reunión entre las partes; es imprescindible acreditar que la colectividad afectada comprendió y aceptó conscientemente el contenido de la propuesta. Según explica Rodríguez (2017), los estándares probatorios deben incluir registros de las sesiones de capacitación, las traducciones realizadas y los debates internos que precedieron a la firma del documento final.

Asimismo, la prueba de la información suministrada debe demostrar que se explicaron tanto los beneficios potenciales como los riesgos ambientales, culturales y legales asociados a la actividad científica de bioprospección. Wright & Tomaselli (2019) advierten que la carga de la prueba sobre la transparencia de la información debe recaer en el investigador o en la empresa que solicita el acceso al recurso.

La documentación audiovisual y la participación de testigos independientes, como organismos de derechos humanos o académicos neutrales, pueden constituir elementos probatorios de la libertad con la que se actuó. Robinson (2010) sugiere que el uso de lenguajes visuales y pedagógicos adaptados a la cultura local evidencia el esfuerzo real del investigador por cumplir con el requisito de informar adecuadamente. Glowka (1998) destaca que este sistema de certificación busca unificar criterios para que la legalidad de la investigación sea verificable en cualquier país donde se pretenda utilizar el recurso biológico.

En consecuencia, la falta de comprensión real de conceptos como patentes o secuencias genéticas invalida la calidad del consentimiento otorgado por los poseedores de conocimientos tradicionales; por ello, concordando con autores como Khan (2022), South (2017), Kim (2021) y Vallejo Trujillo (2016), en materia de bioprospección y biopiratería, la justicia debe trascender las formalidades y analizar la sustancia de la relación comunicativa establecida durante el proceso de consulta previa obligatoria.

De igual manera, la participación de mujeres y ancianos en las deliberaciones indica que el consentimiento refleja la diversidad de opiniones y saberes dentro de la organización social. El rigor en la certificación del consentimiento informado previene litigios futuros y asegura que la investigación científica se desarrolle sobre una base ética sólida y respetuosa con la diversidad étnica. La transparencia en las pruebas presentadas ante las autoridades administrativas fortalece la confianza entre los actores y garantiza la sostenibilidad social de los proyectos de bioprospección a largo plazo.

6.5.2 El derecho al retiro del consentimiento y sus implicaciones para patentes derivadas

El derecho al retiro del consentimiento constituye una prerrogativa de los pueblos indígenas, que les permite revocar su autorización cuando las condiciones del acuerdo inicial han sido incumplidas o modificadas unilateralmente. Esta facultad de retractación amplía la autonomía territorial y cultural, protegiendo a las comunidades frente a investigaciones que puedan afectar su integridad social o espiritual.

La aplicación de este derecho introduce una incertidumbre significativa en la industria biotecnológica, dado que el retiro del consentimiento puede producirse tras la realización de inversiones sustanciales en el desarrollo de pro-

ductos. De hecho, la principal tensión radica en determinar el destino de los datos genéticos y de las patentes derivadas si la comunidad decide retirarse del proyecto de investigación.

En este contexto, el retiro del consentimiento puede requerir la suspensión de solicitudes de patentes fundamentadas exclusivamente en el conocimiento tradicional o en el recurso biológico cuya autorización ha sido revocada por la comunidad. Dutfield (2001) advierte que los sistemas actuales de propiedad intelectual no están preparados para gestionar la revocación del acceso, lo que genera un vacío legal de difícil resolución judicial.

La inclusión de cláusulas de terminación anticipada y de reversión de datos debe considerarse una práctica estándar en la redacción de contratos de acceso y de reparto de beneficios conforme al Protocolo de Nagoya. Rodríguez (2017) señala que respetar la voluntad de las comunidades implica reconocer su derecho a modificar su consentimiento si perciben que su identidad está en riesgo debido a actividades externas.

La posibilidad de retirar el consentimiento incentiva a los investigadores a mantener altos estándares éticos y a cumplir con los compromisos de distribución justa de los resultados obtenidos. Una relación de bioprospección que no reconozca este derecho puede percibirse como una imposición que desconoce la soberanía de los pueblos sobre su propio destino.

.

Capítulo 7. La función social y ecológica de la propiedad intelectual sobre invenciones biotecnológicas y farmacéuticas para contrarrestar la biopiratería

La regulación sustantiva de la apropiación del patrimonio biocultural en el contexto del comercio internacional constituye el fundamento doctrinal para analizar la legitimidad de las prácticas extractivas de las empresas multinacionales. Como se ha estudiado, el análisis de las reglas procedimentales de la bioprospección y de las asimetrías presentes en los contratos de acceso a recursos genéticos demuestra que mecanismos como la obtención del consentimiento libre, previo e informado resultan insuficientes para garantizar una distribución equitativa de los beneficios derivados de la biodiversidad.

El sistema actual de propiedad intelectual exige una transición de la fiscalización administrativa a un marco normativo que reconozca la naturaleza colectiva de los conocimientos tradicionales, con el objetivo de mitigar el impacto del extractivismo corporativo. La literatura especializada sostiene que los derechos de exclusividad deben armonizarse con las realidades territoriales de las comunidades locales, ya que la gestión de los recursos genéticos está intrínsecamente vinculada a la protección integral de la identidad cultural que los respalda a lo largo del tiempo (Aguilar, 2001; Buck & Hamilton, 2011; Dal Monico, 2024; Ruiz, 2018).

En esta línea, varios autores señalan que la función social y ecológica de la propiedad intelectual debe operar como un límite al alcance de los monopolios biotecnológicos y farmacéuticos globales (Herrera Carrascal, 2017; Pastorino, 2018; León Morales, 2024). Esta perspectiva teórica posibilita que el derecho de propiedad se interprete conforme a criterios que priorizan la sos-

tenibilidad y el interés colectivo, garantizando que el aprovechamiento comercial de la vida vegetal y animal no comprometa el equilibrio de los ecosistemas de origen.

7.1. Reconfiguración dogmática y constitucional de la propiedad intelectual

Las premisas utilitaristas de la Revolución Industrial sentaron las bases de la dogmática clásica del derecho de patentes, bajo la premisa de que otorgar un monopolio exclusivo sobre invenciones mecánicas impulsaría el progreso público. La extensión de este sistema a la apropiación de seres vivos, secuencias de ADN y fórmulas etnobotánicas ha alterado la ecuación de beneficio mutuo que justificaba la protección jurídica original de estas creaciones.

Las potencias industrializadas y las corporaciones biotecnológicas utilizan el marco legal para proteger la extracción de material fisiológico, ignorando los orígenes colectivos de estos recursos y consolidando una privatización excluyente de los bienes comunes globales, lo que afecta la equidad internacional (Dutfield, 2017). En este sentido, los marcos jurídicos latinoamericanos, como el colombiano, promueven una reinterpretación de la propiedad privada mediante la incorporación de límites teleológicos que supeditan la validez de las prerrogativas comerciales al cumplimiento de obligaciones sociales y ambientales.

Esta transformación normativa responde a la necesidad de contrarrestar los efectos de un sistema que, en su configuración actual, favorece la acumulación de rentas en detrimento del bienestar colectivo de las naciones en desarrollo. La transición hacia este modelo implica que la titularidad de una invención no confiere un poder ilimitado, sino que requiere una correspondencia directa con las necesidades de salud pública y la preservación de la diversidad biológica en la región (Herrera Carrascal, 2017).

Con todo, el Estado social de derecho contemporáneo ha superado la concepción decimonónica que consideraba la propiedad como un derecho absoluto, perpetuo e incondicionado frente a las potestades regulatorias estatales. Actualmente, la propiedad intelectual se entiende como una manifestación del derecho general de propiedad que, por mandato constitucional, está sujeta a las restricciones derivadas del interés general y de la utilidad pública. La Corte Constitucional de Colombia, en la Sentencia C-262 de 1996, estableció que el otorgamiento de monopolios sobre procedimientos no persigue el enriqueci-

miento corporativo, sino la obtención de una relación proporcional entre la recompensa al inventor y el bienestar de la sociedad.

El principio de temporalidad constituye el mecanismo que materializa la relación de proporcionalidad en el ámbito de las invenciones biotecnológicas y de los productos farmacéuticos. El inventor dispone de un plazo específico para recuperar la inversión realizada, tras el cual la creación debe pasar al dominio público para garantizar el acceso libre de la ciudadanía a los beneficios del conocimiento científico. Sin embargo, la función social trasciende la limitación temporal al exigir que la exclusividad no genere prácticas anticompetitivas que obstaculicen el desarrollo de alternativas terapéuticas asequibles para la población (Herrera Carrascal, 2017).

En este contexto, la función social actúa como un mandato que exige que toda innovación tecnológica contribuya al fortalecimiento de las capacidades locales y al sostenimiento de los medios de vida de los sectores más vulnerables. Una patente farmacéutica basada en conocimientos tradicionales que bloquea las investigaciones endógenas y restringe el acceso de las comunidades de origen a tratamientos de salud constituye una desviación del fundamento jurídico que sustenta el sistema. La intervención estatal es necesaria para corregir estas distorsiones y garantizar que la protección de la propiedad intelectual no se convierta en una barrera para el ejercicio efectivo de los derechos fundamentales a la vida y a la integridad.

7.1.1. La Constitución Ecológica y la función ecológica como límite sustantivo al privilegio mercantil

La función ecológica de la propiedad impone al titular una responsabilidad dirigida a la salvaguarda de la biosfera y al aseguramiento de los derechos de las generaciones futuras, lo cual permite trascender la utilidad inmediata de la colectividad presente, bajo el amparo de una Constitución Ecológica que define la preservación de la diversidad biológica y la estabilidad de los ecosistemas como límites materiales para el desarrollo de cualquier actividad comercial o industrial. En la Sentencia 596 de 1998, la Corte Constitucional de Colombia establece que la protección de las riquezas naturales constituye un mandato vinculante, capaz de condicionar la validez de los derechos patrimoniales sobre los recursos biológicos, y que debe integrarse plenamente en el orden jurídico vigente como un requisito de legalidad sustancial que rige la actuación de los particulares y del Estado.

La naturaleza ecológica de los recursos genéticos mantiene un vínculo intrínseco con su valoración económica, lo que obliga al Estado, en su calidad de administrador fiduciario del patrimonio natural nacional, a ejercer una vigilancia jurídica rigurosa para asegurar la estabilidad biótica frente a las presiones del mercado global contemporáneo. Los componentes de la biodiversidad integran un interés jurídico prevalente cuya protección impide el otorgamiento de prerrogativas comerciales sobre biotecnología cuando el ejercicio de tales facultades de propiedad intelectual compromete la integridad de las especies endémicas o incentiva el agotamiento de la riqueza biológica que el ordenamiento jurídico nacional está obligado a salvaguardar de manera permanente y prioritaria.

En consecuencia, la faceta ambiental de la propiedad intelectual establece la invalidez de toda prerrogativa jurídica que amenace la integridad de los sistemas bióticos o la estabilidad de los ciclos biológicos naturales, asegurando que el ejercicio de los derechos exclusivos no contravenga la protección de la biosfera ni los compromisos internacionales en materia de conservación (Vargas-Chaves, 2026a).

Por su parte, Ceccon (2008) sostiene que la introducción de microorganismos transformados genéticamente en los ecosistemas exige un análisis de riesgos riguroso para impedir la desaparición de variedades botánicas obtenidas mediante actividades de bioprospección que sobrepasen la capacidad de absorción y regeneración de los entornos forestales, de manera que se preserve la funcionalidad del orden ecológico frente a las intervenciones técnicas de carácter extractivo.

7.1.2 Armonización del derecho privado corporativo con los derechos humanos, económicos, sociales y culturales

La reconceptualización de la propiedad intelectual a partir de sus dimensiones sociales y ecológicas impone una lectura basada en el derecho internacional de los derechos humanos que transforme las estructuras del derecho privado tradicional. Los instrumentos y relatores de la Organización de las Naciones Unidas exigen que la legislación de los Estados Parte en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales asegure que el régimen de propiedad intelectual no vulnere el derecho fundamental a la alimentación, la salud pública y la pervivencia cultural de las minorías indígenas.

La gobernanza del acceso a los recursos genéticos enfrenta un desajuste debido a la resistencia de los conglomerados económicos a someter sus inversiones a los estándares de derechos humanos vigentes en países biodiversos como Colombia, Perú y Ecuador (Gómez Lee, 2023; Fix, 2002). Un análisis detallado muestra que la concepción clásica del derecho privado que avala la adquisición de bienes vacantes resulta anacrónica e inconstitucional cuando se aplica al patrimonio botánico, pues los ecosistemas sudamericanos han sido creados mediante la interacción milenaria entre los pueblos nativos y su entorno geográfico (Ten Kate & Laird, 2019).

En consecuencia, el replanteamiento del derecho privado propuesto por Vargas-Chaves (2026a) exige superar aquellas visiones que legitiman el extractivismo y adoptar un sistema de protección que reconozca la integridad del conocimiento tradicional y del patrimonio biológico. La función social impone al Estado el deber de evaluar si la concesión de una patente o la adjudicación de una licencia de bioprospección menoscaba la seguridad nutricional o los medios de subsistencia de las comunidades raizales, afrodescendientes y campesinas, y proceder a su denegación o revocatoria ante cualquier ejercicio monopólico que perjudique el bienestar social general.

7.2. Tensiones geopolíticas y normativas en el patentamiento de invenciones biotecnológicas

La función social y ecológica de la propiedad intelectual se materializa en un contexto internacional complejo que requiere la armonización de las normativas nacionales con los compromisos internacionales en materia de comercio exterior (Herrera Carrascal, 2017). Los países de la región ecuatorial deben proteger su biodiversidad soberana ante las presiones de un sistema de intercambio internacional estructurado por economías occidentales industrializadas.

Estudios que superan la perspectiva tradicional evidencian que esta disonancia regulatoria ha generado vacíos legales que han sido aprovechados por multinacionales mediante estrategias de arbitraje normativo (Ruiz, 2018). El marco jurídico debe establecer mecanismos de control que prevengan la explotación de estas brechas y garanticen la primacía de los derechos colectivos sobre los intereses comerciales privados de carácter extractivo.

Algunas aproximaciones contemporáneas demuestran que estos mandatos han obligado a los países en desarrollo a adoptar regímenes de exclusividad

incompatibles con sus dinámicas de innovación colectiva (Fix, 2002; Robinson, 2010; Ten Kate & Laird, 2019). Un análisis detallado indica que este proceso tiende a criminalizar las economías locales y a ocultar el origen de numerosas cepas germoplásmicas patentadas que pertenecen al patrimonio biológico de las naciones proveedoras.

De hecho, el conflicto entre el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Acuerdo sobre los ADPIC evidencia una discrepancia entre la soberanía de los Estados sobre sus recursos y la lógica de homologación de monopolios privados. El estudio de las decisiones internacionales confirma que las empresas farmacéuticas y biotecnológicas occidentales aprovechan estas asimetrías mediante el uso de tecnologías de secuenciación y de procesamiento de datos genómicos para extraer valor de las reservas naturales tropicales.

El marco jurídico debe responder mediante una interpretación sistemática de las flexibilidades permitidas, como la exclusión de las plantas de la patentabilidad y la adopción de regímenes especiales para las obtenciones vegetales. Los países del sur global deben aplicar estas cláusulas considerando sus compromisos en materia de derechos humanos, a fin de garantizar que la protección de la propiedad intelectual no limite la gestión de los bienes públicos globales.

De esta manera, la función ecológica entra en conflicto directo con el derecho corporativo e internacional en el ámbito de los monopolios sobre el material fitogenético alimentario, especialmente en el marco del Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (Convenio UPOV). El Acta de 1991 de este instrumento otorga amplios privilegios a los laboratorios que modifican genéticamente las semillas. Este régimen, promovido mediante tratados de libre comercio bilaterales, impone un modelo agronómico dependiente de insumos químicos, lo que debilita la autonomía de las poblaciones vulnerables (Glowka, 1998).

La implementación del sistema UPOV 1991 conlleva la criminalización de prácticas campesinas, como el intercambio, el almacenamiento y la siembra solidaria de granos y tubérculos ancestrales. La transformación de recursos colectivos milenarios en bienes de capital transables en mercados de élite genera el fenómeno del cercamiento jurídico de las semillas, desplazando las formas tradicionales de gestión comunitaria por una lógica de apropiación privada que restringe el acceso a la biodiversidad esencial para la subsistencia.

La revisión de constitucionalidad de la adhesión al Acta de 1991 en Colombia, mediante la Sentencia C-1051 de 2012, ha suscitado un debate sobre los límites de la propiedad privada y la protección de la producción agrícola local. La jurisprudencia, respaldada por movimientos sociales, sostiene que las normativas restrictivas eliminan la función social de la tierra, amenazan la supervivencia de semillas criollas adaptadas a microclimas andinos y vulneran el derecho a una alimentación libre de oligopolios corporativos (Altieri, 2010; Bernstein, 2016a; Rosset, 2003).

Asimismo, la revolución genómica ha transformado los métodos de examen botánico y ha dado lugar al fenómeno de la biopiratería desmaterializada, que cuestiona la eficacia de los sistemas regulatorios físicos tradicionales. Las empresas del sector biotecnológico utilizan la información digital sobre secuencias para evitar la extracción de material de especímenes de los bosques suramericanos, decodificando el ácido desoxirribonucleico en laboratorios y transfiriendo los algoritmos resultantes a servidores ubicados en el norte global (Buck & Hamilton, 2011).

En este contexto, el avance tecnológico mencionado permite a los actores corporativos eludir los controles ambientales al argumentar que los datos almacenados en plataformas virtuales de acceso abierto constituyen bienes públicos globales. Esta interpretación omite que las secuencias numéricas reflejan el conocimiento acumulado por los pueblos indígenas, quienes clasificaron y protegieron las especies. Por ello, la función ecológica de la propiedad intelectual impide que la virtualización de la información se utilice como mecanismo de elusión procedimental (Hoisington et al., 1999).

7.3. La justicia transaccional y la equidad epistémica en las actividades de bioprospección

La efectividad de la función social de la propiedad industrial en la lucha contra la biopiratería requiere la instauración de un nuevo marco ético y comercial que garantice la justicia transaccional en todas las fases de la bioprospección. Las directrices internacionales y andinas exigen una transición desde un modelo caracterizado por la asimetría de información y la coerción económica hacia un entorno contractual simétrico, basado en la equidad epistemológica y la redistribución monetaria proporcional (Heineke & Wolff, 2004).

El sistema occidental de patentes ha utilizado la descalificación epistemológica como mecanismo para apropiarse del conocimiento inmaterial de las

comunidades locales (Shiva, 1999). Los examinadores de patentes en países del norte global suelen asumir que las prácticas curativas precolombinas carecen de rigor científico y las clasifican como folclore, lo que les permite considerar el aislamiento químico de una molécula de uso público como una invención merecedora de un monopolio global. Por ello, la función social de la propiedad exige el reconocimiento explícito del conocimiento tradicional como una forma de innovación sistemática, rigurosa, continua y de alto valor investigativo.

Los conocimientos tradicionales orales e intergeneracionales que orientan a los investigadores hacia la especie vegetal adecuada constituyen innovaciones empíricas con titularidad colectiva legítima, que permiten a las corporaciones evitar inversiones significativas en cribado biológico. Por tanto, cualquier solicitud de patente basada en la botánica amazónica debe incluir la cotitularidad tecnológica o el reconocimiento de las fuentes originarias (Dutfield, 2010).

El mandato constitucional de la función social requiere que los contratos administrativos de acceso a recursos genéticos incluyan salvaguardas económicas redistributivas concretas, vinculantes y auditables, en lugar de limitarse a declaraciones de cooperación. Las disposiciones del Protocolo de Nagoya y el artículo 35 de la Decisión 391 establecen la obligación de negociar compromisos de distribución de beneficios, tanto monetarios como no monetarios, para asegurar la equidad en materia de propiedad intelectual. En este sentido, la exigencia de una transferencia tecnológica estructural permite corregir el extractivismo, superando los acuerdos de regalías residuales sobre ventas futuras que los conglomerados suelen diluir mediante prácticas contables para reducir los márgenes de utilidad neta.

Las entidades estatales deben interpretar la función social, exigiendo que las corporaciones extranjeras revelen de manera completa los protocolos de decodificación y los secretos industriales asociados, como contraprestación por el acceso al germoplasma nativo. La concesión de licencias subsidiadas permite que los laboratorios universitarios y públicos de las naciones del sur global produzcan genéricos derivados a bajo costo, asegurando que la patente cumpla su objetivo de garantizar el acceso a la salud para las poblaciones de los ecosistemas de origen.

El sistema jurídico ha desarrollado herramientas procesales disuasorias que cumplen una función ecológica y social al eliminar los privilegios obtenidos por fraude o por la omisión de requisitos legales en materia de propiedad industrial. El desarrollo normativo andino ha establecido un mecanismo directo

contra la biopiratería a nivel internacional mediante la exigencia del certificado de origen lícito, que constituye un requisito indispensable para la validez de cualquier título de invención (Glowka, 1998).

Las normativas ambientales requieren que los ministerios implementen auditorías permanentes de los certificados de cumplimiento transfronterizo del Protocolo de Nagoya, mediante la trazabilidad digital interconectada para detectar y denunciar prácticas corporativas engañosas. Las autoridades deben revocar concesiones a instituciones que actúan como redes de intermediación mercantil al servicio de cárteles agroindustriales bajo el pretexto de fines investigativos no comerciales, garantizando así la integridad del sistema de protección biológica y cultural (Wright & Tomaselli, 2019).

7.4. Alternativas sui generis y gobernanza regional para la protección del patrimonio biocultural

El sistema de patentes presenta limitaciones estructurales para incorporar las cosmovisiones integradoras de los pueblos indígenas, lo que exige desarrollar rutas jurídicas alternativas que reconozcan la interdependencia biológica y cultural. La realización de la función social requiere reemplazar el modelo de privatización fragmentada por la creación de regímenes sui generis y el fortalecimiento de la diplomacia ambiental a nivel biorregional.

Los pueblos indígenas desarrollan sistemas de conocimiento que no se ajustan a los requisitos de novedad y de nivel inventivo propios del derecho de propiedad intelectual individualista. El reconocimiento de la soberanía comunitaria posibilita que la gestión de los recursos genéticos responda a lógicas de protección colectiva, en lugar de limitarse a intereses de explotación comercial (Glowka, 1998).

La creación de normativas de protección atípicas constituye un mecanismo para salvaguardar el acervo intelectual transmitido a través de la oralidad milenaria de los pueblos del sur global. El régimen sui generis considera el conocimiento tradicional asociado a la biodiversidad como un derecho inalienable, imprescriptible e inembargable de titularidad colectiva perpetua, que se diferencia de la propiedad industrial individual, fragmentada y perecedera.

Asimismo, los protocolos bioculturales comunitarios funcionan como una interfaz de traducción jurídica entre el derecho consuetudinario de las comunidades y los requisitos formalistas del Estado occidental. El uso de estos

instrumentos permite que las asambleas indígenas establezcan reglas precisas para la trazabilidad de los recursos biológicos y la preservación de los conocimientos tradicionales etnobotánicos, evitando la divulgación prematura al dominio público, lo que facilita la apropiación privada (Dal Monico, 2024).

De este modo, las comunidades fortalecen su capacidad política para determinar de manera autónoma los parámetros éticos que rigen la bioprospección en sus territorios ancestrales. El reconocimiento oficial de estas normativas por parte de las entidades estatales previene prácticas de coerción asimétrica y eleva el conocimiento local a la categoría de régimen de exclusividad defensiva frente a los inversores.

.

Capítulo 8. Marcas, indicaciones geográficas y la apropiación de símbolos bioculturales

El debate sobre la biopiratería se ha centrado en la controversia del sistema de patentes, priorizando el análisis del aislamiento y la monopolización de los recursos genéticos provenientes de la biodiversidad del sur global (Donoso Bustamante, 2007; Langton & Rhea, 2005; Margulis & Porter, 2013; Martínez Aguilar & Arellanes Cancino, 2019; Mauro & Hardison, 2000; Pinton, 2003; Ragavan, 2001). Sin embargo, este enfoque convencional omite las dinámicas de despojo propias del capitalismo cognitivo, ya que la extracción de valor trasciende el ámbito del laboratorio e incide en procesos de acumulación que afectan directamente la autonomía de las comunidades.

Las prácticas de apropiación indebida se manifiestan de manera significativa en los departamentos de mercadeo y en las oficinas de registro de propiedad industrial, mediante el uso no autorizado de la identidad, las lenguas y los símbolos sagrados de las comunidades originarias (Blakeney, 2009; McGregor, 2012; Parween, R., & Marchant, 2022).

El objetivo de estas acciones es convertir las expresiones culturales en monopolios comerciales, despojando así a los colectivos de sus referentes inmateriales bajo una lógica de explotación que desatiende la protección de los conocimientos tradicionales. En consecuencia, el análisis de otros regímenes de propiedad industrial permite examinar cómo las marcas comerciales, las indicaciones geográficas y los sistemas de certificación interactúan con los derechos colectivos de carácter inmaterial en el marco jurídico vigente.

8.1. La mercantilización de la identidad

De acuerdo con Harvey (2007) y Maxwell (1996), la globalización ha modificado las dinámicas de acumulación de capital, desplazando el valor de la producción material hacia el control de activos intangibles y de bienes inmateriales. La industria corporativa global, especialmente en los sectores de la moda, la cosmética y la alimentación, explota el patrimonio cultural de los pueblos indígenas como fuente constante de estéticas que captan la atención de los consumidores.

Las prácticas corporativas evidencian una estrategia de apropiación lingüística mediante el registro de nombres de tribus y de términos de lenguas originarias, como el quechua o el wayuunaiki. La utilización de técnicas de tejeduría y terminología del pueblo Wayuu en colecciones de lujo se realiza sin el consentimiento previo ni la participación en los beneficios de las artesanas que resguardan estos conocimientos tradicionales (Vargas-Chaves et al., 2021).

La mercantilización de la agrobiodiversidad adquiere dimensiones críticas cuando el registro de marcas se aplica a plantas sagradas como la maca y la uña de gato, o a preparados ancestrales como la ayahuasca (Efferth et al., 2016). Estas entidades integran sistemas médicos y espirituales colectivos que el marco jurídico vulnera al convertirlas en activos financieros de acceso restringido para el beneficio exclusivo de los solicitantes (Mazzocchi, 2006).

La insuficiencia del régimen de marcas para salvaguardar los derechos colectivos se origina en la incompatibilidad entre el derecho occidental y la naturaleza de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas. Para Acea Valdés (2016), el sistema de propiedad industrial exige criterios estrictos de novedad e individualidad, mientras que los conocimientos tradicionales constituyen creaciones transgeneracionales intrínsecamente ligadas al territorio y a las prácticas consuetudinarias de las comunidades (Blakeney, 2009).

En este sentido, el requisito de distintividad en el derecho marcario presupone que un signo diferencia productos en el mercado, pero omite que dicha fuerza provenga del prestigio histórico generado por la comunidad. El análisis técnico rara vez considera bases de datos de conocimientos tradicionales, lo que dificulta la extracción de la mística cultural y favorece la promoción comercial de terceros ajenos al origen.

La concesión de estos registros establece barreras legales que impiden a los propios creadores emplear sus lenguas maternas o los nombres de recursos

biológicos en sus economías locales sin exponerse a demandas. Estas herramientas actúan como mecanismos de exclusión que refuerzan la subordinación de los pueblos indígenas ante las dinámicas del mercado global (Blakeney, 2009; Perelmuter, 2018).

8.2. El orden público y la moralidad como límites al registro marcario

Las solicitudes de registro marcario que involucran el patrimonio biocultural han generado una transformación en los conceptos de orden público y de moralidad en el derecho de la propiedad industrial. Tradicionalmente, las oficinas de marcas interpretaban las prohibiciones relativas a la moralidad de manera restrictiva, limitándose a denegar signos con lenguaje obsceno o imágenes violentas. No obstante, el activismo de las organizaciones indígenas y la evolución del derecho internacional ambiental han obligado a las autoridades a reinterpretar estas figuras jurídicas como instrumentos para combatir la biopiratería y proteger los derechos colectivos de los pueblos indígenas.

El análisis de las prohibiciones absolutas de registro exige también un examen tanto del marco andino como del marco normativo internacional, con especial atención al Acuerdo sobre los ADPIC. Esta normativa otorga a los Estados la facultad de excluir del registro aquellos signos cuya explotación comercial contravenga el orden público. Este mandato se concreta en la Decisión 486, específicamente en el artículo 135, literal "p", que establece la improcedencia de signos contrarios a la ley o a las buenas costumbres.

En este contexto, el artículo 136 de la Decisión 486 establece una prohibición relativa que impide el registro de nombres de pueblos indígenas o de términos que expresen su cultura sin su consentimiento expreso. La integración de estas normas evidencia que el respeto por la identidad cultural, más que un aspecto secundario, es un componente del orden público económico que las oficinas nacionales deben proteger mediante la revisión de oficio, a fin de evitar la apropiación indebida de los signos distintivos de productos o servicios de las poblaciones locales.

La aplicación de los conceptos de moralidad y de orden público por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio en Colombia y del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) en el Perú representa un cambio significativo en la gestión de los procedimientos administrativos de registro.

El orden público comprende la defensa de los derechos fundamentales y de los valores del sistema constitucional, incluido el principio de la diversidad étnica. Por lo tanto, un signo que afrente el acervo de una comunidad originaria o profane un símbolo sagrado vulnera los fundamentos del Estado social de derecho, al estar vinculado a prácticas de extracción ilícita derivadas de la biopiratería marcial.

Desde esta perspectiva, la autoridad administrativa debe examinar la legalidad del origen del símbolo solicitado para garantizar que su otorgamiento no legitime actos de apropiación indebida de conocimientos tradicionales. Esto implica alejarse de una evaluación centrada únicamente en la distintividad gráfica o fonética y considerar el consentimiento fundamentado y la consulta previa como garantías de una protección efectiva.

Este argumento se refuerza al considerar la prohibición del engaño al consumidor, ya que el registro de marcas que evocan la estética de una etnia específica puede inducir a los consumidores a creer que el producto tiene una conexión auténtica con esa población. Si tal relación no existe, la marca usurpa el patrimonio cultural inmaterial y constituye un acto de competencia desleal que distorsiona la procedencia del bien. Además, instrumentaliza la identidad de los pueblos como estrategia publicitaria, lo cual el sistema debe impedir para preservar la transparencia del mercado y proteger los bienes comunes.

El análisis de los examinadores debe complementarse con el conocimiento de las autoridades tradicionales para asegurar que los expedientes no encubran intentos de apropiación de las lenguas de las poblaciones marginadas. De este modo, la aplicación del orden público constitucional puede servir como una medida de justicia para corregir las deficiencias del derecho privado en la protección de los bienes bioculturales.

8.3. Indicaciones geográficas y denominaciones de origen

Las Indicaciones Geográficas y las Denominaciones de Origen han adquirido relevancia significativa en los debates internacionales sobre propiedad intelectual y desarrollo rural, debido a la insuficiencia del sistema tradicional de patentes y marcas para resguardar la naturaleza colectiva de la agrobiodiversidad.

El reconocimiento de estos instrumentos permite identificar un bien como originario de un territorio específico, donde la calidad o reputación se atribuye a factores naturales, como el clima y el suelo, así como a los conocimientos tradicionales y a las técnicas de cultivo ancestrales que lo distinguen de los

productos industriales. Estas figuras constituyen un vínculo jurídico para proteger los derivados de la biodiversidad local frente a la competencia desleal, la estandarización técnica y las prácticas de biopiratería extranjera, que amenazan la integridad de los recursos genéticos y el patrimonio inmaterial de las comunidades (Cragg et al., 2012; Lawrence & Skordis, 2004).

El análisis de las Indicaciones Geográficas demuestra que la vinculación del producto a un territorio específico previene la deslocalización de la producción, al impedir que empresas multinacionales de los sectores farmacéutico, agroindustrial y biotecnológico trasladen el cultivo de variedades endémicas a zonas industriales de bajo costo.

Los derechos derivados de esta protección tienen una naturaleza colectiva que recae sobre la comunidad o el Estado y se mantienen vigentes mientras persistan las condiciones de calidad diferencial (Vargas-Chaves, 2026b). La implementación de estas salvaguardas funciona como un mecanismo de defensa destinado a garantizar la estabilidad de las comunidades campesinas e indígenas en sus entornos geográficos originales, mediante la valorización del conocimiento ecológico desarrollado históricamente en sus parcelas (Corts, 2024; Díaz Avendaño & Pachón Ariza, 2024).

La experiencia en el sur global indica que estas herramientas jurídicas pueden convertirse en sistemas de exclusión y despojo cuando su implementación encubre asimetrías estructurales de poder entre los actores de la cadena productiva. El riesgo de captura institucional por parte de estos sectores económicos desplaza el objetivo de protección biocultural hacia una lógica de acumulación, marginando a los pequeños productores del control de sus propios recursos territoriales y simbólicos.

Cruz Ramírez et al. (2018), Rey-Lema & Peña-Galindo (2024) y Torres Rivera & Córdoba Cantero (2022) son enfáticos al señalar que la exclusión de los sectores campesinos se manifiesta mediante exigencias burocráticas y técnicas que condicionan el acceso al sistema, como la elaboración de reglamentos de uso y la creación de consejos reguladores, que requieren inversiones significativas.

Las comunidades productoras primarias suelen carecer del capital, de la infraestructura administrativa y de la capacidad de gestión necesarios para liderar estos procesos ante las oficinas de propiedad industrial, según Perelmuter (2018) y Fajardo (2018). Esta falta de recursos permite que los actores dominantes establezcan parámetros técnicos a su conveniencia, imponiendo barre-

ras de entrada que dificultan que los agricultores tradicionales costeen las certificaciones tecnológicas necesarias para participar legalmente en la comercialización de sus productos protegidos.

Adicionalmente, los reglamentos de las Denominaciones de Origen suelen exigir un alto grado de homogeneidad en el producto final para facilitar su inserción en mercados globales, lo que contradice la naturaleza de la agricultura indígena basada en la variabilidad genética. La imposición de criterios de uniformidad entra en conflicto con las estrategias de resiliencia frente a las fluctuaciones climáticas que caracterizan a los sistemas productivos tradicionales, como ha sido ampliamente documentado por Altieri (2010).

Al penalizar la heterogeneidad intrínseca de las cosechas locales en favor de la estandarización, el instrumento jurídico acelera la erosión genética e incentiva el monocultivo, afectando los fundamentos del conocimiento ecológico que la normativa pretendía proteger. Como resultado, la lógica agroexportadora que sustenta muchas de estas protecciones territoriales prioriza la inserción de productos de nicho en mercados del norte global, lo que plantea interrogantes sobre la vigencia de la soberanía alimentaria en los territorios rurales.

El desplazamiento de cultivos básicos esenciales para la seguridad nutricional comunitaria hacia una especialización productiva incrementa la vulnerabilidad de las comunidades ante las fluctuaciones de los precios internacionales, profundizando la dependencia de sistemas globales regidos por la acumulación por desposesión (Gutiérrez Escobar, 2015; Ojeda et al., 2015).

Esta dinámica, analizada por Gordillo (2004), evidencia que el enfoque comercial del sello de calidad puede desvirtuar la función social de la tierra y el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas agrícolas. De este modo, la eficacia de las Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen como herramientas de justicia biocultural depende de la gobernanza del proceso y de la democratización efectiva de los espacios de toma de decisiones en los Consejos Reguladores.

Por lo anterior, es posible concluir preliminarmente que la falta de reformas que reduzcan los costos de certificación y respeten las dinámicas agroecológicas heterogéneas permite que estos dispositivos funcionen como mecanismos de cerramiento institucional, concentrando el valor del patrimonio inmaterial en las élites mercantiles (Castree, 2003).

8.4. La certificación de biocomercio ético y los sellos de origen comunitario

Las organizaciones sociales y las autoridades tradicionales han enfocado sus esfuerzos en identificar alternativas dentro del derecho de propiedad intelectual, debido a las limitaciones de los regímenes públicos como las patentes. Los instrumentos de biocomercio ético y los sellos de origen comunitario facilitan que los actores locales gestionen su identidad comercial y ejerzan control sobre la cadena de valor de la agrobiodiversidad, lo que permite la apropiación de las rentas generadas por su conocimiento tradicional (Laird, 2010).

Las iniciativas dentro del sistema de propiedad industrial suelen materializarse mediante marcas colectivas y certificaciones, que aseguran estándares específicos de calidad y sostenibilidad. La marca colectiva es propiedad de una asociación de productores o de una entidad representativa y su uso está restringido a sus miembros. Por su parte, la marca de certificación garantiza el cumplimiento de las normas de origen y de fabricación, bajo la supervisión técnica externa e imparcial.

La regulación de los sellos de origen comunitario transfiere la gobernanza directamente a las organizaciones de base y a las autoridades territoriales legítimas. Los reglamentos de uso se establecen conforme al derecho consuetudinario y en respeto a los ciclos ecológicos, lo que garantiza que los recursos biológicos se manufacturen sin incurrir en biopiratería y que el eslabón primario de la cadena de valor reciba una remuneración justa.

Adicionalmente, la viabilidad de la certificación ética se ve amenazada de manera sistémica por la difusión de información engañosa sobre las supuestas virtudes medioambientales de productos corporativos (de Freitas Netto et al., 2020). En este contexto, las certificadoras privadas carentes de legitimidad comunitaria emiten certificados de sostenibilidad que solo verifican requisitos superficiales de las empresas. Los conglomerados de la industria cosmética emplean empaques con diseños que evocan lo indígena, basándose en adquisiciones marginales de materia prima, mientras mantienen el monopolio sobre las patentes derivadas y perpetúan el despojo bajo el discurso de la responsabilidad corporativa (Efferth et al., 2016).

El desarrollo de mecanismos jurídicos coercitivos y transparentes debe estar articulado con las regulaciones internacionales sobre el acceso a los recursos genéticos, a fin de proteger el patrimonio biocultural. Los esquemas de

certificación legítimos exigen la formalización de contratos auditables de acceso y de participación en los beneficios, en estricto cumplimiento de los parámetros establecidos por el Protocolo de Nagoya y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

La exigencia de la consulta previa, libre e informada constituye un procedimiento para validar cualquier sello de biocomercio en el marco de un proceso de diálogo intercultural. Las instituciones representativas de los pueblos afectados deben llevar a cabo un intercambio vinculante que respete sus lenguas y tiempos, constituyendo así el criterio que distinga las iniciativas de empoderamiento territorial de los actos de apropiación cultural encubierta.

.

Capítulo 9. Litigio, restitución y la defensa del patrimonio desde la autodeterminación de los pueblos indígenas

La identificación de la jurisdicción competente representa el impedimento inicial de mayor magnitud en los litigios transnacionales originados por actos de biopiratería, puesto que el principio de territorialidad que rige la propiedad industrial compele a las partes afectadas a interponer sus pretensiones ante los tribunales de los Estados del norte global donde se concedieron los derechos de exclusividad técnica.

Los colectivos indígenas y campesinos del sur global enfrentan la necesidad de trasladar sus controversias a sedes judiciales extranjeras, ubicadas mayoritariamente en Norteamérica o Europa, lo que deriva en cargas económicas y honorarios profesionales que adquieren un carácter excluyente para los sujetos que carecen de solvencia financiera suficiente para sostener procesos internacionales que demandan una inversión técnica y temporal desproporcionada.

La propiedad intelectual se basa en una lógica de exclusividad que privilegia la innovación industrial y técnica de orientación occidental, excluyendo las estructuras de propiedad colectiva propias de los pueblos indígenas (McManis, 2012; Mekonen, 2017; Sinthumule, 2023). Esta asimetría procesal se agrava por la ausencia de mecanismos de asistencia legal internacional que permitan equilibrar las capacidades de defensa frente a corporaciones multinacionales dotadas de departamentos jurídicos especializados en la protección de activos intangibles.

En este contexto, la doctrina señala que los procedimientos creados para fomentar la inversión tecnológica suelen excluir las reclamaciones basadas en

conocimientos tradicionales (Reyes Benavides & Sánchez Castillo, 2024; Suárez-Castro & Izquierdo, 2006; Tustin, 2005; Valladares & Olivé, 2015). Las barreras jurisdiccionales y financieras dificultan que la reivindicación de derechos colectivos sea viable en la práctica, lo que consolida un entorno en el que la protección del patrimonio biocultural depende de la capacidad económica de los titulares de los conocimientos tradicionales (Olivé Morett et al., 2018).

9.1 La asimetría de litigar en tribunales de Estados Unidos o Europa contra corporaciones multinacionales

El principal obstáculo estructural para la defensa del patrimonio biocultural consiste en determinar el foro y la ley aplicable en casos de biopiratería, definida como la apropiación indebida de recursos genéticos y conocimientos tradicionales sin consentimiento previo ni participación equitativa. Esta práctica suele concretarse fuera de los territorios afectados, ya que la protección jurídica de estos activos se materializa mediante la concesión de patentes en jurisdicciones extranjeras, entre ellas las oficinas de patentes de Estados Unidos (United States Patent and Trademark Office) y de la Unión Europea (European Patent Office).

La deslocalización de la disputa genera una asimetría procesal que limita la capacidad de respuesta de los pueblos indígenas, comunidades étnicas y campesinas, al trasladar el litigio al foro donde se otorgó el derecho de exclusividad. Los Estados en vías de desarrollo se ven obligados a litigar ante tribunales norteamericanos o europeos frente a corporaciones multinacionales con amplios recursos financieros, lo que convierte la defensa legal en un privilegio inaccesible debido al elevado costo de monitorear solicitudes globales y de iniciar acciones de nulidad en sistemas jurídicos extranjeros.

En este contexto, la disparidad económica se intensifica debido a una matriz normativa originada en el sistema jurídico derivado de la Paz de Westfalia de 1648, que excluyó sistemáticamente las formas de organización social y los sistemas de los pueblos indígenas. Las normas aplicables en los foros internacionales responden a un modelo de propiedad individual y de mercantilización de la naturaleza, incompatible con el carácter colectivo, transgeneracional y espiritual de los conocimientos tradicionales, lo que impide una protección efectiva conforme a los estándares actuales del derecho de patentes.

El sistema internacional evidencia un conflicto significativo entre los acuerdos comerciales y los tratados ambientales, especialmente en relación con el Acuerdo sobre los ADPIC. La doctrina sostiene que este instrumento facilita la biopiratería al omitir requisitos de patentabilidad que limiten los monopolios sobre conocimientos tradicionales, lo que permite a las corporaciones aprovechar el vacío normativo mediante una práctica institucional orientada a otorgar derechos y a procesar impugnaciones solo después de la concesión (Dwyer, 2008; Fredriksson, 2017; Hodnett, 2021; Kapepiso & Higgs, 2020; Kalbande & Suradkar, 2021).

Finalmente, el otorgamiento de la patente invierte la carga de la prueba en perjuicio de las comunidades afectadas, que deben asumir el esfuerzo probatorio para demostrar la invalidez de un monopolio conferido por un Estado extranjero. Como se ha señalado a lo largo de este libro, el Acuerdo sobre los ADPIC y el Convenio sobre la Diversidad Biológica operan bajo lógicas opuestas, lo que deja desprotegido el origen legítimo de la invención y consolida una estructura en la que la defensa del patrimonio biológico exige recursos que los afectados rara vez poseen en el ámbito judicial internacional.

9.2 Análisis comparado de casos

La aplicación de la teoría procedimental exige un análisis detallado de los litigios más emblemáticos. Estos casos ilustran las metodologías de apropiación indebida y delinean el desarrollo jurisprudencial que fundamenta las estrategias defensivas contemporáneas en América Latina. A continuación, se presenta un análisis comparativo de tres litigios clave.

9.2.1 La Maca Andina (Lepidium meyenii)

El primer caso examina la maca (Lepidium meyenii), una especie biológica cultivada ancestralmente por los pueblos andinos debido a sus propiedades nutricionales y medicinales. La controversia jurídica surgió cuando la corporación estadounidense Pure World Botanicals, filial de la empresa francesa Naturex SA, obtuvo patentes en Estados Unidos que reclamaban el monopolio exclusivo sobre extractos de la planta destinados a mejorar la función sexual.

La apropiación corporativa señalada evidencia una inconsistencia en el sistema occidental de propiedad intelectual, al considerar que el aislamiento de un compuesto activo a partir de usos tradicionales constituye una invención genuina (Del Castillo, 2004). El derecho internacional de patentes exige de-

mostrar el estado de la técnica en relación con los conocimientos tradicionales, lo que genera obstáculos probatorios que dificultan la protección efectiva de dichos conocimientos transmitidos oralmente.

La respuesta institucional provino del Estado peruano, que, a través de la Comisión Nacional contra la Biopiratería, presentó impugnaciones ante la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (Del Castillo, 2004). La acción judicial demostró que las aplicaciones reclamadas carecían de novedad, pues se basaban en prácticas preexistentes y en la tradición oral andina que sustenta el recurso biológico. El litigio estableció un precedente sobre la necesidad de implementar políticas estatales defensivas para proteger el patrimonio genético frente a registros comerciales que omiten la procedencia de la materia prima (Uribe Pando et al., 2013).

9.2.2 La Ayahuasca (Banisteriopsis caapi)

El segundo caso ilustra la confrontación entre el reduccionismo mercantil y las cosmovisiones sagradas que orientan el uso de la liana amazónica Banisteriopsis caapi, utilizada durante milenios por chamanes y curanderos indígenas en ceremonias de purificación espiritual. La controversia jurídica surgió en 1986, cuando el ciudadano estadounidense Loren Miller obtuvo la Patente de Planta 5.751 sobre una variedad específica de esta especie, reclamando derechos de exclusividad comercial sobre un recurso genético de significativo valor ritual para los pueblos indígenas.

La defensa de esta planta medicinal ante instituciones como la United States Patent and Trademark Office evidencia la violencia epistémica, en la que los conceptos occidentales de novedad comercial y de aplicabilidad industrial se oponen a las ontologías indígenas basadas en el parentesco espiritual con la naturaleza. Los examinadores técnicos consideran la liana únicamente como un compuesto fitoquímico sin carga simbólica, ignorando que estas especies representan el espíritu de los ancestros y la inviolabilidad comunitaria de los conocimientos compartidos que estructuran la vida en la Amazonía (Robinson, 2010).

La concesión de la mencionada patente provocó una movilización internacional encabezada por la Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica y por diversas organizaciones no gubernamentales, que exigieron la revocación inmediata del título de propiedad intelectual. Las entidades demandantes fundamentaron su posición en la falta de novedad bioló-

gica y en la profanación de un recurso considerado inalienablemente sagrado, que no puede ser reducido a la lógica de la apropiación individual ni al aprovechamiento económico privado (Finger & Schuler, 2004).

La resolución inicial del conflicto permitió la revocación del título al demostrarse la existencia de arte previo en diversos herbarios. Sin embargo, la patente fue restituida temporalmente debido a tecnicismos procesales en la oficina estadounidense, lo que impidió una resolución definitiva. Esta situación evidenció la incapacidad administrativa para reconocer el carácter comunitario de los recursos fitogenéticos, ya que la conversión de la biodiversidad en invenciones mercantiles omite la dimensión espiritual que las comunidades atribuyen a las especies botánicas de sus territorios.

9.2.3 El Frijol Amarillo (Phaseolus vulgaris)

El tercer caso demuestra que la biopiratería expropia el conocimiento y criminaliza las prácticas agrícolas tradicionales mediante el uso indebido de los sistemas de propiedad intelectual. Larry Proctor, empresario estadounidense, adquirió semillas de Phaseolus vulgaris en mercados de Sonora y solicitó la patente 5,894,079 en 1999, tras un proceso de selección sin profundidad técnica ni novedad científica significativa.

El título de exclusividad otorgado permitió a Proctor demandar por infracción de patentes a agricultores mexicanos que históricamente comercializaban este cultivo, lo que impuso barreras legales que restringieron el intercambio de semillas y conocimientos tradicionales entre comunidades. Estas prácticas solidarias fueron objeto de persecución jurídica, lo que transformó un recurso biológico desarrollado colectivamente durante generaciones en un bien de capital sujeto a las estrictas reglas de los mercados formales extranjeros.

La movilización institucional global fue necesaria para defender este patrimonio frente a la apropiación agroindustrial, destacando la intervención del Centro Internacional de Agricultura Tropical y el respaldo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. El litigio defensivo se centró en refutar la supuesta novedad del registro mediante herramientas técnicas que permitieron una comparación genética rigurosa entre las variedades reclamadas y las existentes en los bancos de germoplasma (Massieu & Chapela, 2002).

Las técnicas de genetic fingerprinting aplicadas en laboratorios universitarios de Italia y Estados Unidos demostraron que el frijol Enola tenía una iden-

tidad genética idéntica a la de seis variedades mexicanas previamente depositadas en colecciones internacionales. Esta evidencia científica permitió que la comunidad internacional cuestionara la validez del monopolio comercial, ya que la supuesta invención consistía en la apropiación de material biológico preexistente perteneciente al acervo fitogenético de México.

Aunque la patente fue revocada definitivamente tras una década de controversia, el proceso evidenció una asimetría procesal: el empresario obtuvo el privilegio rápidamente, mientras que el sistema internacional tardó diez años en corregir el error. Los daños económicos sufridos por las exportaciones mexicanas durante este periodo fueron irreparables, lo que confirma que la duración del litigio especializado suele funcionar como una protección indirecta para los monopolios comerciales obtenidos de manera ilegítima (Massieu & Chapela, 2002).

Las lecciones procesales derivadas de estos casos confirman que la revocación de privilegios industriales espurios es posible cuando se coordinan evidencias científicas contemporáneas con la documentación sistemática de los conocimientos tradicionales. El éxito de estas defensas depende de la capacidad de los Estados del Sur Global para integrar pruebas biotecnológicas en sus argumentos jurídicos, lo que permite que las autoridades de propiedad intelectual reconozcan la preexistencia de los conocimientos tradicionales.

La anulación del título no resuelve el daño material ni el cultural causado por la vigencia de la patente, lo que exige que las políticas públicas latinoamericanas evolucionen hacia esquemas de defensa preventiva y de reparaciones integrales. El marco jurídico debe incorporar sanciones comerciales y la restitución obligatoria de las ganancias obtenidas durante la explotación del recurso, y, además, garantizar la repatriación de las secuencias genéticas depositadas sin el consentimiento de las comunidades originarias (Sobrevilla-Solís & López-Herrera, 2013).

Por consiguiente, los casos de la maca, la ayahuasca y el frijol amarillo ilustran la transición del saqueo físico a la apropiación jurídica, facilitada por vacíos sistémicos en los tratados internacionales de propiedad intelectual. La descalificación epistemológica aplicada por las oficinas de patentes occidentales permite la transferencia gratuita de recursos genéticos y de su conocimiento tradicional, asociados a mercados exclusivos, ignorando sistemáticamente los procesos de innovación colectiva que han sostenido la biodiversidad en las regiones de origen.

El reconocimiento de la interdependencia entre la conservación natural y la continuidad de los sistemas de vida tradicionales permitirá superar la concepción colonial que considera los recursos genéticos como bienes vacantes o sin propietario. La creación de un sistema normativo de reparación biocultural integral, liderado por las autoridades de las etnias afectadas, constituye el camino necesario para que el sur global desmantele las lógicas extractivistas y asegure la soberanía sobre su herencia biológica.

9.3 La formación y el papel de los juristas indígenas en el pluralismo jurídico

El proceso de defensa frente al expolio biocultural exige una transformación de las categorías jurídicas tradicionales, con el fin de integrar de manera efectiva la racionalidad de los pueblos indígenas en los litigios de propiedad intelectual. La deconstrucción del derecho desde una perspectiva interna posibilita que profesionales de pueblos indígenas y afrodescendientes actúen como traductores jurídicos, capaces de cuestionar la hegemonía de los conceptos occidentales de propiedad y autoría.

Las estructuras de la biopiratería persisten debido a una lógica que desconoce la naturaleza colectiva de la innovación biológica. Por ello, la labor de esta nueva generación de juristas resulta fundamental para la protección de los territorios. El pluralismo jurídico adquiere relevancia procesal cuando los litigios incorporan los sistemas de vida tradicionales como fuentes de derecho vinculantes, lo que impide que la defensa de la herencia biológica se limite a una disputa técnica entre oficinas de patentes.

En este contexto, el Derecho Internacional Público se configuró históricamente como un sistema normativo excluyente, que impuso una cosmovisión europea sobre los pueblos no occidentales. El ordenamiento global, basado en la narrativa de la Paz de Westfalia de 1648, empleó la ficción del Estado-Nación para marginar formas preexistentes de organización política y territorial distintas del modelo europeo.

Las racionalidades eurocéntricas clasificaron a las poblaciones de América, África y Asia como incivilizadas, lo que justificó la expansión imperial y la consolidación de la matriz económica capitalista. Este sistema se consolidó como una estructura oligárquica orientada a regular las acciones de unas pocas potencias, otorgando aparente legalidad a la explotación de las naciones del sur global, como señala Pastor Ridruejo.

La opresión estructural, analizada a través de la colonialidad del poder (Dotson, 2012; Quijano, 2014) y la colonialidad étnica (Lawlor, 2006; Lugones, 2008), redujo a sociedades diversas a categorías homogeneizadas de subordinación racial. Los pueblos indígenas eran presentados ante los regímenes ambientales solo como objetos de estudio o proveedores de insumos botánicos, negándoles su capacidad intrínseca para desarrollar sistemas jurídicos racionales y autónomos.

La perspectiva decolonial evidencia que el derecho propio de los pueblos indígenas antecede a la modernidad occidental y que presenta una complejidad normativa anterior a los estándares del norte global. Estas civilizaciones indígenas mantenían relaciones internacionales sofisticadas mediante tratados comerciales y protocolos de justicia, como lo demuestra la primera alianza entre Topiltzin, que constituye un testimonio histórico de esta capacidad soberana.

La defensa contemporánea del patrimonio genético implica la recuperación de la voz de los pueblos indígenas frente a estructuras de poder que históricamente silenciaron a estas comunidades. Las comunidades rechazan la condición de sujetos pasivos y exigen participar como soberanos legítimos del territorio, convirtiendo la denuncia de la biopiratería en una resistencia legal técnica articulada en foros multilaterales.

La formación académica de juristas indígenas y su inserción progresiva en tribunales internacionales constituyen la base del litigio estratégico moderno, al permitir que los pueblos indígenas dispongan de profesionales que actúan como traductores ontológicos y decodificadores culturales ante tribunales de organización institucional predominantemente eurocéntrica.

La violencia epistémica implica la deslegitimación sistemática de los conocimientos tradicionales por parte del pensamiento científico hegemónico, que suele calificarlos como anecdóticos o ingenuos frente a la supuesta objetividad occidental (Beltrán, 2017). Esta dinámica se reproduce en el ámbito judicial cuando una comunidad defiende una planta medicinal ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, ya que los conceptos de novedad y de exclusividad de mercado entran en conflicto con las ontologías nativas basadas en el parentesco espiritual con la naturaleza (Güereca, 2017).

En este contexto, el abogado indígena debe evitar la denominada 'testimonial smothering', o injusticia testimonial teorizada por Dotson (2011), fenómeno en el que los sujetos subalternos modifican su testimonio al anticipar

que la audiencia carece del conocimiento necesario para comprenderlo. Por ejemplo, si un sabedor tradicional expone ante un tribunal europeo que la ayahuasca representa el espíritu de los ancestros, el tribunal occidental suele desestimar la alegación por no ajustarse a sus cánones de argumentación técnica, lo que impide un análisis integral del conflicto.

El jurista indígena interviene a partir del conocimiento del derecho consuetudinario de su pueblo y del dominio técnico del derecho de patentes, del derecho ambiental y de los tratados internacionales de derechos humanos. Esta formación dual permite traducir la afectación a la cosmovisión en el lenguaje de las nulidades procesales, de modo que la transgresión del consentimiento previo, libre e informado se argumente como una vulneración de la autodeterminación, respaldada por instrumentos vinculantes que los jueces internacionales deben aplicar rigurosamente.

Por lo anterior, la labor de estos profesionales contribuye a descolonizar la praxis jurídica y a desmantelar la ficción de la neutralidad de la propiedad intelectual occidental, al exigir que los tribunales internacionales establezcan un intercambio horizontal de conocimientos tradicionales. La presencia de abogados indígenas en las cortes globales facilita que el pluralismo jurídico se traduzca en sentencias vinculantes y efectivas que protejan la diversidad biocultural, consolidando un sistema de justicia que reconozca la validez de múltiples órdenes normativos.

9.4 Estrategias de resistencia legal a través del Sistema Interamericano de Derechos Humanos

La actuación de los pueblos indígenas y sus equipos jurídicos ha propiciado un desplazamiento estratégico hacia los tribunales internacionales de derechos humanos, en respuesta a la rigidez doctrinal de los foros centrados exclusivamente en la propiedad intelectual y el comercio. De este modo, las comunidades han trasladado la disputa legal de los escenarios de patentes al Sistema Interamericano de Derechos Humanos, que actualmente constituye la principal plataforma para litigar contra la biopiratería, al considerar el extractivismo genético una violación sistémica de los derechos fundamentales.

El litigio estratégico en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos responde a una transformación en la conceptualización legal del daño, que supera los debates técnicos sobre secuencias de ADN o sobre novedad comercial, característicos de los foros de patentes. La estrategia ante la Comisión

Interamericana de Derechos Humanos y la Corte Interamericana de Derechos Humanos evidencia que la monopolización de los recursos genéticos constituye un mecanismo de despojo que amenaza la supervivencia física y cultural de los pueblos indígenas.

En este sentido, las demandas presentadas ante el sistema vinculan la apropiación genética con la vulneración de diversas garantías reconocidas en la Convención Americana sobre Derechos Humanos, el Convenio 169 de la OIT y la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. El desvío de los recursos genéticos afecta el derecho al territorio y a la propiedad comunal, bajo el argumento de que el entorno indígena integra de manera inseparable los elementos biológicos e intangibles que constituyen la base de su cosmovisión y de su sustento.

En este sentido, se litiga por la violación del derecho a una vida digna y a la participación equitativa en los beneficios, ya que la privatización de especies esenciales para la medicina tradicional impone barreras legales que dificultan el intercambio de semillas entre las comunidades. El Sistema Interamericano de Derechos Humanos cuenta con la capacidad interpretativa para reconocer que el registro de secuencias genéticas provenientes de la selva constituye una extensión del despojo colonial y afecta directamente el derecho a la soberanía alimentaria de los pueblos.

La efectividad del litigio contra la biopiratería en este contexto radica en el uso de instrumentos procesales precautorios destinados a frenar el avance inminente de expediciones de bioprospección, o en la adopción de marcos normativos que permitan la privatización del patrimonio fitogenético. Los representantes legales de los pueblos indígenas solicitan medidas cautelares ante la Comisión y medidas provisionales ante la Corte para proteger los derechos colectivos sobre el entorno natural frente a acciones corporativas no consultadas.

Las órdenes emitidas por los tribunales internacionales pueden requerir que los Estados suspendan proyectos de bioprospección en territorios demarcados o que suspendan los permisos de recolección de muestras endémicas, con el fin de evitar daños irreparables. La protección del derecho consuetudinario exige detener la promulgación de leyes de propiedad intelectual que omitan la obligación estricta de consulta previa y el consentimiento fundamentado de las comunidades afectadas por las actividades extractivas.

Por otra parte, el desarrollo doctrinal derivado del litigio ante la Corte Interamericana implica orientar la jurisprudencia hacia la exigencia de una reparación biocultural que supere las limitaciones de los jueces encargados de dirimir conflictos de propiedad intelectual. El concepto de reparación integral, consolidado en el sistema, se adapta a la magnitud de los daños culturales, lo que permite adoptar medidas que trascienden la revocación del registro de una patente y abordan el alcance del agravio sufrido.

La reparación biocultural se fundamenta en la premisa de que el ser humano originario y su ecosistema constituyen una unidad indivisible, lo que exige sentencias capaces de ofrecer soluciones en ambas dimensiones simultáneamente. El cumplimiento de esta figura exige la prohibición internacional del uso comercial de secuencias digitales obtenidas de manera fraudulenta, la repatriación de muestras biológicas y el reconocimiento explícito de la voz de las comunidades para desarticular la violencia ejercida.

9.5 La dificultad procesal de demostrar la "novedad" o el "estado de la técnica" basándose en saberes transmitidos por tradición oral frente a oficinas de patentes

El marco dogmático del derecho de patentes exige que toda invención cumpla con los requisitos de novedad, de nivel inventivo y de aplicación industrial para obtener protección jurídica. Las controversias sobre biopiratería suelen centrarse en demostrar que el título concedido carece de novedad debido a la existencia previa del conocimiento o del uso de la planta. Sin embargo, la evaluación del estado de la técnica frente a los conocimientos tradicionales plantea complejas barreras probatorias.

La dificultad radica en la epistemología de los sistemas de patentes occidentales, predominantes en las jurisdicciones de países desarrollados, donde las divulgaciones orales o el uso histórico fuera de sus fronteras no reciben reconocimiento legal. El conocimiento tradicional representa un acervo dinámico transmitido de generación en generación mediante la oralidad y las interacciones sociales. Al carecer de registros en revistas científicas indexadas, estos saberes permanecen invisibles para el sistema hegemónico de propiedad intelectual.

De hecho, los examinadores de patentes en Estados Unidos y Europa omiten estos antecedentes al consultar bases de datos convencionales, lo que conduce a la suposición errónea de que el compuesto analizado es novedoso.

Esta dinámica procesal constituye una forma de violencia epistémica, ya que obliga a las comunidades originarias a someterse a regímenes probatorios diseñados según parámetros positivistas ajenos a sus propias metodologías de memoria histórica.

El análisis de esta exclusión permite identificar la injusticia testimonial como parte de las prácticas de silenciamiento. El testimonio de médicos tradicionales o de líderes indígenas suele ser devaluado en sede judicial por considerarse anecdótico. Esta situación, junto con la falta de competencia intercultural de los tribunales, restringe la capacidad de gestión de los afectados en litigios internacionales al anular su estatus de informantes válidos.

Por lo tanto, el derecho internacional ha promovido estrategias institucionales para traducir y codificar los conocimientos tradicionales orales en bases de datos digitales interoperables con los sistemas de patentes globales. Un ejemplo es la Biblioteca Digital de Conocimientos Tradicionales de la India, desarrollada junto con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, que codifica información sobre medicina ancestral en varios idiomas para integrarla formalmente al estado de la técnica y facilitar la denegación de reclamaciones ilegítimas.

La República Popular China ha desarrollado bases de datos similares sobre medicina tradicional, que indexan más de 12.000 registros con fines defensivos para evitar la apropiación de sus recursos. Estas iniciativas buscan proporcionar evidencia técnica a los examinadores, quienes ahora cuentan con herramientas para verificar la existencia de conocimientos previos que anteriormente no estaban documentados conforme a los estándares de la oficina de patentes correspondiente.

En el contexto latinoamericano, la normativa de la Comunidad Andina y la Ley 27811 de 2002 en Perú han establecido la obligación de divulgar el origen geográfico y de demostrar el acceso legal al material biológico. Estos regímenes buscan mitigar las barreras probatorias mediante la exigencia de requisitos de procedencia, estableciendo que la validez del título de propiedad industrial depende directamente del cumplimiento de las normas de acceso a los recursos genéticos y de protección de los conocimientos tradicionales.

Un estudio comparativo muestra que, a pesar de estos avances regionales, la eficacia de las medidas defensivas depende de su reconocimiento vinculante en las jurisdicciones del norte global. La asimetría probatoria persiste como instrumento del extractivismo jurídico mientras la divulgación del origen no

sea una condición de cumplimiento obligatorio universal, lo que permite que las oficinas de patentes extranjeras ignoren las restricciones impuestas por los países proveedores de biodiversidad.

Investigaciones recientes destacan que la integración de bases de datos de conocimiento tradicional en los procesos de examen de patentes reduce significativamente la concesión de derechos indebidos. La consolidación de estos registros digitales permite que el estado de la técnica incluya saberes previamente excluidos por su formato oral, proporcionando a las comunidades una herramienta técnica que refuerza su posición jurídica frente a solicitudes de patentes que buscan privatizar recursos de uso ancestral.

9.6 Mecanismos de restitución y repatriación del material genético

La revocación de una patente obtenida mediante prácticas de biopiratería representa un avance legal relevante, pero no satisface plenamente las demandas de justicia, ya que solo inicia el proceso de restitución integral de los derechos vulnerados. La terminación del monopolio comercial ilegítimo no asegura la repatriación del material genético extraído ni compensa el daño ocasionado a la estabilidad social y ecosistémica de las comunidades afectadas, que carecen de mecanismos internacionales efectivos para la devolución física y digital de sus datos genómicos (Nehring, 2022).

Los marcos de gobernanza global desarrollados en las últimas décadas han intentado frenar la explotación genética mediante instrumentos como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el TIRFAA y el Protocolo de Nagoya. Sin embargo, estas normativas se basan en una lógica material que regula el intercambio y el acceso a recursos físicos, lo que resulta insuficiente para abordar la transformación tecnológica actual, en la que el interés comercial se desplaza de las muestras biológicas hacia los datos abstractos (Nehring, 2022).

La revolución tecnológica contemporánea ha permitido que la recolección directa de especímenes sea reemplazada por el procesamiento de información digital sobre secuencias, lo que modifica los supuestos de los tratados vigentes. La reducción de los costos de secuenciación genómica ha facilitado la conversión del código de la biodiversidad del sur global en datos digitales de circulación inmediata, lo que permite que esta información circule fuera del control soberano de los Estados de origen, sin barreras legales claras para su aprovechamiento comercial (WiLDSI, 2026).

La desmaterialización de la naturaleza genera un área de incertidumbre normativa, ya que el artículo 2 del Convenio sobre la Diversidad Biológica limita la definición de los recursos genéticos al material biológico tangible. Las obligaciones establecidas por el Protocolo de Nagoya se centran en el acceso físico y excluyen la información genómica, lo que permite a diversas organizaciones descargar secuencias y utilizar biología sintética para reclamar derechos de propiedad intelectual, eludiendo el consentimiento previo y la distribución equitativa de beneficios con las comunidades proveedoras (Nehring, 2022).

En consecuencia, la centralización de los datos en la Colaboración Internacional de Bases de Datos de Secuencias de Nucleótidos dificulta los intentos de restitución debido a su política de acceso irrestricto. Esta infraestructura, controlada principalmente por entidades de Estados Unidos, Reino Unido y Japón, desatiende los derechos soberanos sobre las secuencias almacenadas, lo que genera una pérdida de trazabilidad: solo el 16% de las entradas declara el país de origen y apenas el 6% mantiene vínculo con el espécimen físico original (WiLDSI, 2026).

La incapacidad de vincular una secuencia digital con el territorio y la comunidad que preservaron el recurso durante siglos reduce la eficacia operativa de los mecanismos de repatriación. El conocimiento digitalizado se convierte en un bien común desprotegido que el sector privado utiliza para registrar invenciones que posteriormente restringen la investigación pública en los países de origen, consolidando una asimetría que priva a los pueblos de su patrimonio biocultural, sin que las instituciones actuales proporcionen una respuesta jurídica adecuada (Nehring, 2022).

El desarrollo de nuevas propuestas regulatorias busca evitar que la biopiratería digital suprima los derechos de los pueblos indígenas mediante la implementación de gravámenes específicos y de sistemas de suscripción. Estas iniciativas contemplan el uso de tecnología blockchain en los metadatos para garantizar el seguimiento de la información desde su captura hasta su explotación comercial, lo que permite que la restitución económica y el reparto de beneficios dejen de ser conceptos teóricos y se conviertan en obligaciones exigibles en el sistema internacional (WiLDSI, 2026).

Conclusiones

El análisis de la biopiratería revela que su persistencia se origina en desigualdades históricas intensificadas por los regímenes de propiedad intelectual, lo que incide tanto en las dimensiones socioambientales como en las respuestas legales. Aunque acuerdos internacionales como el Protocolo de Nagoya establecen directrices para la distribución de beneficios, su implementación presenta inconsistencias que perpetúan los desequilibrios de poder y afectan negativamente a los pueblos indígenas. Esto exige modelos de gobernanza que garanticen sus derechos y su capacidad de decisión.

El análisis de la gobernanza de la biodiversidad pone en cuestión los modelos tradicionales de propiedad intelectual por su incapacidad para proteger los sistemas de conocimiento indígena. Esta limitación exige reformas legales que integren las perspectivas indígenas y aseguren el cumplimiento normativo. Además, la biopiratería digital y la explotación de recursos genéticos marinos representan amenazas emergentes que requieren respuestas políticas adaptativas para abordar estas nuevas formas tecnológicas de extracción que operan fuera de las regulaciones convencionales.

Por consiguiente, las evaluaciones longitudinales de los acuerdos de distribución de beneficios deben analizar las consecuencias ecológicas de la extracción y establecer metodologías que permitan rastrear los flujos de datos genéticos. Superar estas deficiencias empíricas facilitará la adopción de prácticas justas en la investigación científica y requerirá intervenciones normativas que orienten la gestión global de la biodiversidad hacia la equidad y la sostenibilidad integral, sin depender únicamente de las políticas estatales convencionales.

La comercialización internacional de la flora y la fauna configura un sistema de sustracción jurídica que priva a las naciones del sur global de sus recur-

sos naturales y perpetúa dinámicas de imposición sobre el control territorial. Las operaciones corporativas establecen reglas que subordinan los bienes biológicos originarios a los requerimientos de productividad comercial, desvinculando a las poblaciones locales de sus medios de subsistencia tradicionales en beneficio de la rentabilidad de las industrias extranjeras.

En consecuencia, el régimen de propiedad intelectual respaldado por tratados como el Acuerdo sobre los ADPIC fomenta la privatización de la vida vegetal al otorgar derechos de exclusividad mercantil sobre los conocimientos tradicionales. Este marco normativo internacional elimina el reconocimiento legal de los conocimientos tradicionales y obliga a su ingreso indiscriminado al dominio público, lo que impide que los pueblos nativos accedan a mecanismos de compensación económica por el uso industrial de su patrimonio biológico ancestral.

La separación normativa entre los especímenes físicos y su información genética genera alteraciones institucionales significativas ante la expansión global de las tecnologías de secuenciación genómica. Esta digitalización de la naturaleza permite a los consorcios biotecnológicos eludir los controles aduaneros fronterizos, acceder al material hereditario sin contacto directo con las muestras físicas y evadir las obligaciones financieras establecidas por las reglas internacionales de distribución de beneficios.

La expansión transnacional del modelo agroindustrial y la aplicación estricta de los certificados de obtención vegetal restringen directamente la soberanía alimentaria de las comunidades rurales dedicadas a la agricultura de subsistencia. La prohibición legal del acopio y del intercambio de semillas nativas limita la capacidad de adaptación climática a nivel regional y obliga a los agricultores a adquirir insumos artificiales comercializados por empresas multinacionales de los sectores farmacéutico y biotecnológico.

Por otra parte, las disposiciones jurídicas del Convenio sobre la Diversidad Biológica y del Protocolo de Nagoya perpetúan las asimetrías de negociación que determinan las condiciones de la investigación científica internacional. Las corporaciones farmacéuticas celebran contratos de extracción desequilibrados, en los que las compensaciones financieras para las comunidades proveedoras son marginales frente a los altos rendimientos obtenidos por la industria médica a partir del procesamiento masivo de estos recursos genéticos endémicos.

La clasificación jurídica de la apropiación genética como bioprospección sirve como estrategia comercial para encubrir la sustracción sistemática de recursos biológicos de uso comunitario. A través de tácticas de greenwashing, las industrias justifican la extracción comercial de la flora local apelando a supuestos estándares de sostenibilidad corporativa, lo que perpetúa las desigualdades materiales de las poblaciones originarias y facilita el despojo territorial bajo la apariencia de una legalidad procedimental estricta.

Los convenios de acceso a componentes biológicos deben superar la visión puramente privatista del intercambio comercial y convertirse en instrumentos obligatorios del derecho público y ambiental internacional. Las instituciones estatales tienen la responsabilidad de actuar como administradoras del interés general en estas transacciones transnacionales, imponiendo cláusulas de protección ecológica y restricciones antimonopólicas que impidan la apropiación exclusiva de los elementos naturales colectivos por parte de actores corporativos.

Las normativas sobre transferencia tecnológica incluidas en los instrumentos de cooperación internacional suelen funcionar como obligaciones contractuales simbólicas que omiten el financiamiento de la infraestructura de investigación en los países proveedores. Superar esta subordinación académica requiere la instalación inmediata de laboratorios de alta complejidad técnica y la capacitación especializada de los investigadores nacionales, estableciendo las bases materiales necesarias para lograr un desarrollo científico autónomo frente a los oligopolios biotecnológicos de los países industrializados.

De este modo, el consentimiento libre, previo e informado se ha convertido en un trámite administrativo ordinario que los desarrolladores industriales emplean para conferir legitimidad jurídica a la intervención extractiva en territorios indígenas. La efectividad de este mecanismo de participación ciudadana depende de garantizar el respeto a los tiempos internos de deliberación y a las autoridades consuetudinarias de las organizaciones nativas, evitando su reducción a una formalidad procedimental carente de contenido real.

Las regulaciones bioculturales funcionan como mecanismos de defensa procesal comunitaria que traducen los mandatos del derecho originario en exigencias normativas del sistema legal estatal contemporáneo. Estas legislaciones autónomas otorgan a las asambleas indígenas locales la facultad de establecer reglas de comportamiento estrictas, bloqueando jurídicamente la enajenación de su patrimonio inmaterial ante las solicitudes mercantiles de

agentes corporativos internacionales que buscan monopolizar estos conocimientos y restringir su libre uso.

Desde esta perspectiva, la función ecológica de la propiedad intelectual constituye un límite constitucional estricto frente a la concentración de derechos exclusivos promovida por grandes corporaciones de investigación biotecnológica. La reinterpretación de las prerrogativas de exclusión comercial condiciona la vigencia de los registros de invención al cumplimiento de necesidades públicas, garantizando la conservación de los ecosistemas y el respeto innegociable a los derechos sociales comunitarios.

La apropiación de las ventajas económicas derivadas de la biodiversidad trasciende el ámbito de las patentes e incluye los registros administrativos de protección de marcas y de denominaciones de origen. La industria transnacional de la indumentaria y los cosméticos explota patrones estéticos tradicionales y elementos de identidad lingüística autóctona, apropiándose de características culturales distintivas sin proporcionar retribución financiera a los pueblos indígenas creadores de estos diseños.

Las agencias estatales responsables de supervisar la propiedad industrial tienen la obligación legal de aplicar excepciones de orden público, como barreras administrativas formales, contra la privatización del conocimiento local. El rechazo sistemático de solicitudes de registro marcario que instrumentalizan la herencia inmaterial comunitaria constituye una medida jurídica directa para frenar la mercantilización cultural en las transacciones comerciales y proteger los signos distintivos nativos de la explotación corporativa indiscriminada por parte de conglomerados internacionales.

Paralelamente, los litigios ante instancias jurisdiccionales internacionales evidencian la desventaja procesal de los Estados proveedores al impugnar el requisito de novedad inventiva ante tribunales de países industrializados. Las oficinas receptoras suelen desestimar la validez probatoria de registros basados en la transmisión oral comunitaria, considerándolos inadmisibles según criterios científicos occidentales, lo que genera una exclusión procedimental que facilita la expedición de certificaciones mercantiles irregulares a favor de inversionistas particulares.

Las sentencias dictadas por los tribunales de comercio sobre las patentes de la maca andina y del frijol amarillo demuestran que la revocación de la titularidad no es suficiente para reparar los daños económicos sufridos por los proveedores. La declaración judicial de nulidad del monopolio privado sobre

las redes de distribución no ordena la devolución material de los especímenes extraídos indebidamente, lo que perpetúa las alteraciones sociológicas en la organización comunitaria de las etnias afectadas.

La formación académica en disciplinas jurídicas capacita a las autoridades nativas para desarrollar estrategias procesales defensivas que respondan eficazmente a las demandas materiales de las poblaciones afectadas por la extracción ambiental. Los profesionales comunitarios actúan como representantes institucionales con la facultad de integrar los principios del pluralismo legal en el sistema normativo aplicado por organismos internacionales encargados de resolver disputas comerciales relativas a derechos de propiedad intelectual.

La consolidación de mecanismos de litigación estratégica traslada las reclamaciones de reconocimiento biocultural ante la jurisdicción contenciosa del Sistema Interamericano de Derechos Humanos, con el objetivo de obtener reparaciones económicas vinculantes. Las cortes internacionales adquieren competencia para juzgar la extracción genética inconsulta como una vulneración objetiva de los tratados que protegen los dominios territoriales colectivos y la integridad cultural de los asentamientos tradicionales frente a la explotación extranjera.

Por ello, las demandas judiciales para proteger el acervo originario buscan la emisión de órdenes de compensación integral que restauren las condiciones biológicas previas a la interferencia comercial extranjera. El fallo definitivo en estos litigios debe certificar la interdependencia material entre los grupos autóctonos y su entorno silvestre, obligando a las empresas infractoras a mitigar de inmediato los daños ecológicos e institucionales causados por sus operaciones extractivas transnacionales.

La promulgación estatal de regímenes legales de protección especial garantiza la defensa de las creaciones milenarias mediante instrumentos institucionales contrapuestos a los esquemas de transferencia basados en la propiedad civil excluyente. Las normativas nacionales que clasifican las prácticas ancestrales como bienes materiales comunes e inembargables fortalecen la autogestión territorial comunitaria y rechazan las pretensiones de monopolio comercial de laboratorios de investigación corporativos internacionales orientados a la máxima rentabilidad.

En definitiva, las modificaciones estructurales al ordenamiento mercantil global requieren la implementación de directrices de salvaguardia coordinadas por delegados diplomáticos de las naciones con mayor diversidad biológica.

Las disposiciones de los tratados comerciales deben establecer disposiciones que prohíban la retención privada de invenciones derivadas de compuestos genéticos endémicos, garantizando que el procesamiento científico de estos recursos naturales permanezca bajo la estricta supervisión de instituciones públicas de control.

Referencias

Abdelgawad, B. W. (2012). The Bt brinjal case: The first legal action against monsanto and its Indian collaborators for biopiracy. *Biotechnology Law Report*, *31*(2), 136-139. https://doi.org/10.1089/blr.2012.9926

Acea Valdés, Y. (2016). El sistema de propiedad intelectual y la protección de los conocimientos tradicionales: Apuntes necesarios. *Revista Alegatos Coyuntural*, *94*(2), 537–556. https://biblat.unam.mx/hevila/Alegatos/2016/no94/2.pdf

Acosta, O., & Chaparro-Giraldo, A. (2009). Biofuels, food security and transgenic crops. *Revista de Salud Pública*, *11*(2), 290–300. https://doi.org/10.1590/S0124-00642009000200013

Action Group on Erosion, Technology and Concentration. (2007). *Monsanto's takeover of D&PL: The nail's in the coffin*. ETC Group. https://www.etcgroup.org/content/monsantos-takeover-dpl-nails-coffin

Aguilar, G. (2001). Access to genetic resources and protection of traditional knowledge in the territories of indigenous peoples. *Environmental Science & Policy*, *4*(4-5), 241–256. https://doi.org/10.1016/S1462-9011(01)00028-4

Aguilera, M. (2013). *Montes de María: A sub-region of peasant and business economy* (Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana, No. 195). Banco de la República. https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_195.pdf

Akurugoda, C. L. (2013). Biopiracy and its impact on biodiversity: A critical analysis with special reference to Sri Lanka. *International Journal of Business, Economics and Law*, *2*(3), 48-51. https://ijbel.com/wp-content/uploads/2014/07/Bio-Piracy-And-Its-Impact-On-Bio-

Diversity-%E2%80%93-A-Critical-Analysis-With-Special-Reference-To-Sri-Lanka-C.L.Akurugoda.pdf

Altieri, M. A. (2010). ¿Por qué la agricultura campesina? Agroecología, movimientos sociales y políticas a favor de la Soberanía Alimentaria. En J. Gascón & X. Montagut (Eds.), *Cambio de rumbo en las políticas agrarias latinoamericanas?* (pp. 27–42). Icaria.

Altieri, M. A., & Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: Rescuing nature, ensuring food sovereignty, and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*, *38*(3), 587–612. https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947

Álvarez-Salas, L., & Gálvez-Abadía, A. (2014). Food sovereignty in a socioecological transformation context in the Caribbean Darién of Colombia. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, *38*(7), 812–838. https://doi.org/10.1080/21683565.2014.881951

Alzate-Mora, D., Rodríguez, G. A., & Vargas-Chaves, I. (2018). Acceso a la justicia y la participación ambiental. En G. A. Rodríguez (Ed.), *Justicia ambiental en Colombia: Ejercicio participativo a través de las acciones constitucionales* (pp. 27–60). Grupo Editorial Ibáñez.

Amgen, Inc. v. Chugai Pharmaceutical Co., 927 F.2d 1200 (Fed. Cir. 1991).

Amgen, Inc. v. Chugai Pharmaceutical Co., Ltd., 927 F.2d 1200 (Fed. Cir. 1991). https://law.justia.com/cases/federal/appellate-courts/F2/927/1200/109675/

Amusan, L. (2017). Politics of biopiracy: An adventure into Hoodia/Xhoba patenting in Southern Africa. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, *14*(1), 103-109. https://www.ajol.info/index.php/ajtcam/article/download/151912/141508/0

Andrews, D. (2012, noviembre). Traditional Agriculture, Biopiracy and Indigenous Rights. In *Proceedings of the 2nd World Sustain. Forum* (pp. 1-30). https://sciforum.net/manuscripts/928/original.pdf

Aoki, K. (2017). Neocolonialism, anticommons property, and biopiracy in the (not-so-brave) new world order of international intellectual property protection. En *Globalization and intellectual property* (pp. 195-242). Routledge.

Aponte, J. C., Vaisberg, A. J., Rojas, R., Sauvain, M., Lewis, W. H., Lamas, G., Sarasara, C., Gilman, R. H., & Hammond, G. B. (2009). A multi-pronged approach to the study of Peruvian ethnomedicinal plants: A legacy of the ICBG-Peru Project. *Journal of Natural Products*, *72*(3), 524–526. https://doi.org/10.1021/np800630k

Ariketi, R. (2012). Narcissus tazetta–a case study of biopiracy. *Current Science*, *103*(9), 978. [suspicious link removed]

Asamblea General de las Naciones Unidas. (1948, 10 de diciembre). *Declaración Universal de Derechos Humanos*.

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2007, 13 de septiembre). *Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas*.

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2018, 17 de diciembre). *Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos y de Otras Personas que Trabajan en las Zonas Rurales*.

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Gaceta Constitucional No. 114.

Avantika, G., Vinil, T., & Swati, S. (2015). Bio-piracy in India: A decline in cultural values. *International Research Journal of Environment Sciences*, *4*(9), 80-82. https://www.isca.me/IJENS/Archive/v4/i9/15.ISCA-IRJEvS-2015-145.pdf

Ávila, Á. J., & Carvajal, Y. (2018). Agrocombustibles y soberanía alimentaria en Colombia. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, *24*(1), 43–60. https://doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.37699

Balán, L. (2025). The COP 16 in Cali: a hybrid forum for collective education and intercultural dialogue. *Frontiers in Communication*, *10*, 1611091. https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1611091

Banerjee, M. (2019). Biopiracy in India: Seed diversity and the scramble for knowledge. *Phytomedicine*, *53*, 296-301. https://doi.org/10.1016/j.phymed.2018.10.017

Barker, C. (2019). Biocolonial Fictions: Medical Ethics and new extinction discourse in contemporary biopiracy narratives. *Moving Worlds*, *19*(2), 94. https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/152267/

Batello, C., Marzot, M., & Touré, A. H. (2004). *The future is an ancient lake: Traditional knowledge, biodiversity and genetic resources for food and agriculture in Lake Chad Basin ecosystems*. FAO.

Batista Sousa, D. C., & Valente, M. A. (2016). Institution of the Amazon Cooperation Treaty Organization. *Novos Cadernos NAEA*, *19*(2), 207–220. https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/2219

Beattie, A. J., Hay, M., Magnusson, B., de Nys, R., Smeathers, J., & Vincent, J. F. (2011). Ecology and bioprospecting. *Austral ecology*, *36*(3), 341-356. https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2010.02170.x

Beltrán, Y. (2017). Violencia epistémica en la protección de los conocimientos "tradicionales". *Ciencia Política*, *12*(24), 115–136. https://doi.org/10.13446/cp.v12n24.65253

Benítez, M. F., García, S. G., & Martín, A. E. M. (2025). De la Comisión Bruntland a la COP16 de Cali, claves para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, *52*(1), 3-12. https://revistas.ucm.es/index.php/REDC/article/download/102288/4564456573237/4564456752931

Benítez, P., & Miranda, L. (2013). Contaminación de aguas superficiales por residuos de plaguicidas en Venezuela y otros países de Latinoamérica. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *29*(1), 7–23. https://www.redalyc.org/pdf/370/37028958001.pdf

Benjamin, C. (1997). Biopiracy and native knowledge: Indigenous rights on the last frontier. *Native Americas*, *14*(2), 22. https://eric.ed.gov/?id=EJ551098

Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, *10*(5), 1251–1262. https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1251:ROTEKA]2.0.CO;2

Berkes, F., Folke, C., & Gadgil, M. (1994). Traditional ecological knowledge, biodiversity, resilience and sustainability. En C. Perrings (Ed.), *Biodiversity conservation: Problems and policies* (pp. 269–287). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1006-8_15

Bernstein, H. (2016a). Agrarian political economy and modern world capitalism: The contributions of food regime analysis. *The Journal of Peasant Studies*, *43*(3), 611–647. https://doi.org/10.1080/03066150.2015.1101456

Bernstein, H. (2016b). Agriculture/industry, rural/urban, peasants/workers: Some reflections on poverty, persistence and change. En J. Boltvinik & S. A. Mann (Eds.), *Peasant Poverty and Persistence in the 21st Century: Theories, Debates, Realities and Policies* (pp. 171-205). ZED.

Bhagwat, S. (2013). Khawa Karpo: Tibetan traditional knowledge and biodiversity conservation. *Mountain Research and Development*, *34*(1), 74–75. https://doi.org/10.1659/mrd.mm130

Bhattacharya, S. (2014). Bioprospecting, biopiracy and food security in India: The emerging sides of neoliberalism. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, (*12*), 49-56. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=75335

Blakeney, M. (2009). Protection of traditional knowledge by geographical indications. *International Journal of Intellectual Property Management*, *3*(4), 357–374. https://doi.org/10.1504/IJIPM.2009.026912

Blondin, D., & Kaul, I. (2015). *Los bienes públicos globales y las Naciones Unidas*. CEPAL.

Bonny, S. (2017). Corporate concentration and technological change in the global seed industry. *Sustainability*, *9*(9), 1632. https://doi.org/10.3390/su9091632

Boruah, J., & Naz, F. (2021). Prevention of biopiracy under Indian legal regime for better conservation of biodiversity. *Indian Law and Policy Review*, *1*(1). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3814732

Boyer, J. (2010). Food security, food sovereignty, and local challenges for transnational agrarian movements: The Honduras case. *The Journal of Peasant Studies*, *37*(2), 319–351. https://doi.org/10.1080/03066151003594997

Breske, A. (2018). *Biocolonialism: Examining biopiracy, inequality, and power*. Spectra.

Brody, B. A. (2010a). Intellectual property, state sovereignty, and biotechnology. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, *20*(1), 51–73. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20506694/

Brody, B. A. (2010b). Traditional knowledge and intellectual property. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, *20*(3), 231–249. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21133334/

Buck, M., & Hamilton, C. (2011). The Nagoya Protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the Convention on Biological Diversity. *Review of European Community & International Environmental Law*, *20*(1), 47–61. https://doi.org/10.1111/j.1467-9388.2011.00703.x

Camacho Zegarra, M. A. (2018). Fideicomiso como alternativa de Desarrollo Social. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, *18*, 651–682. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8369866

Cárdenas Grajales, G. I. (2010). El conocimiento tradicional y el concepto de territorio. *Núcleo de Estudios, Pesquisas e Projectos de Reforma Agrária*, *2010-2*, 1–12. https://www.periodicos.unb.br/index.php/BD/article/view/54901

Cardesa-Salzmann, A. (2015). Desarrollo sostenible, preocupación común de la humanidad y bienes públicos globales: Reflexiones en torno a su incidencia en el Derecho internacional del medio ambiente. En *La gobernanza del interés público global. XXV Jornadas de la Asociación Española de Profesores de Derecho internacional y relaciones internacionales* (pp. 374–381).

Castellanos-Navarrete, A., de Castro, F., & Pacheco, P. (2021). The impact of oil palm on rural livelihoods and tropical forest landscapes in Latin America. *Journal of Rural Studies*, *81*, 294–304. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.047

Castree, N. (2003). Bioprospecting: From theory to practice (and back again). *Transactions of the Institute of British Geographers*, *28*(1), 35–55. https://doi.org/10.1111/1475-5661.00076

Ceccon, E. (2008). La revolución verde: Tragedia en dos actos. *Ciencias*, *1*(91), 21–29. https://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf

Chen, J. (2006). There's no such thing as biopiracy... and it's a good thing too. *McGeorge Law Review*, *37*(1), 1–32. https://scholarlycommons.pacific.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2889&context=mlr

Chiarolla, C. (2013). The role of private international law under the Nagoya Protocol. In *The 2010 Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing in Perspective* (pp. 423-449). Brill Nijhoff.

Chilon, E. (2017). Revolución verde: Agricultura y suelos, aportes y controversias. *Apthapi*, *3*(3), 844–859. https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/195

Christen, K. (2015). Tribal archives, traditional knowledge, and local contexts: Why the "s" matters. *Journal of Western Archives*, *6*(1), 1–21. https://doi.org/10.26077/78d5-47cf

Clavijo Ponce, N. L., Combariza, J., & Barón, M. T. (2011). Reconocimiento del patrimonio territorial rural: Caracterización de sistemas de producción de tubérculos andinos en Boyacá. *Agronomía Colombiana*, *29*(2), 315–322. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/28434

Comunidad Andina. (1996, 2 de julio). *Decisión 391: Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos*.

Comunidad Andina. (2000, 14 de septiembre). *Decisión 486: Régimen Común de Propiedad Industrial.*

Congreso de la República de Colombia. (1994, 9 de noviembre). *Ley 165 de 1994, por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Diario Oficial No. 41.589.

Constitución Política de Colombia. (1991). 2.ª ed. Legis.

Convención sobre la Diversidad Biológica. (1992). https://www.cbd.int/convention/text/

Convenio sobre la Diversidad Biológica [CDB]. (2022, 19 de diciembre). *Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal.* (Decisión 15/4). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Convention on the Grant of European Patents. (1973). https://www.epo.org/law-practice/legal-texts/archive/epc-1973.html

Coombe, R. J. (2001). The recognition of indigenous peoples' and community traditional knowledge in international law. *St. Thomas Law Review*, *14*, 275–285. https://scholarship.stu.edu/stlr/vol14/iss2/4

Cordonier Segger, M., & Phillips, F. K. (2015). Indigenous traditional knowledge for sustainable development: The biodiversity convention and plant treaty regimes. *Journal of Forest Research*, *20*(5), 430–437. https://doi.org/10.1007/s10310-015-0498-x

Corporación Grupo Semillas. (2016). *Resolución 3168 de 2015 del ICA sobre semillas reemplaza la Resolución 970*. https://www.semillas.org.co/es/la-resoluci

Corte Constitucional de Colombia. (1997). *Sentencia C-039 de 1997*.

Corte Constitucional de Colombia. (2018). *Sentencia SU-123 de 2018*.

Corte Constitucional de Colombia. (2024). *Sentencia T-039 de 2024*.

Corte Constitucional de Colombia. (2024). *Sentencia T-472 de 2024*.

Corte Constitucional de Colombia. (2025). *Sentencia T-012 de 2025*.

Corts, E. (2024). Peasant food sovereignty in Guasca: Caught between plantations and rural gentrification. *Rural Landscapes: Society, Environment, History*, *11*(1), 4. https://doi.org/10.16993/rl.98

Cottrell, C. (2022). Avoiding a new era in biopiracy: Including indigenous and local knowledge in nature-based solutions to climate change. *Environmental Science & Policy*, *135*, 162-168. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.05.003

Cox, P. A., Johnson, H. E., & Tavana, G. (2008). Giving Samoan healers credit for prostratin. *Science*, *320*(5883), 1589. https://doi.org/10.1126/science.320.5883.1589

Cragg, G. M., Katz, F., Newman, D. J., & Rosenthal, J. (2012). The impact of the United Nations Convention on Biological Diversity on natural products research. *Natural Product Reports*, *29*(12), 1407–1423. https://doi.org/10.1039/C2NP20091K

Cruz Ramírez, C. A., Durán Pulecio, C., Gaitán Reyes, J. A., & Gómez, W. C. (2018). *Reflexiones sobre el problema de tenencia de tierra y la seguridad alimentaria en Colombia* (Documento de trabajo N.º 3). Universidad Cooperativa de Colombia.

Dal Monico, S. (2024). *A New Horizon in Biopiracy Trends? Preliminary Considerations on Digital Sequence Information on Genetic Resources*. Università Ca'Foscari Venezia.

De Freitas Netto, S. V., Sobral, M., Ribeiro, A., & Soares, G. (2020). Concepts and forms of greenwashing: A systematic review. *Environmental Sciences Europe*, *32*(1), 19. https://doi.org/10.1186/s12302-020-0300-3

De la Cruz, R. (2010). Conocimientos tradicionales, biodiversidad y derechos de propiedad intelectual–Patentes. *Revista Afese*, *54*, 77–96. https://www.afese.com/img/revistas/revista54/ddpropiedad.pdf

De Sousa Santos, B. (2015). *Epistemologies of the South: Justice against epistemicide*. Routledge.

Declaración de Nyéléni. (2007). https://nyeleni.org/IMG/pdf/DeclNyeleni-es.pdf

Del Castillo Matamoros, S., & Ramírez Noy, I. A. (2017). *Análisis de la gobernanza, el territorio y la soberanía alimentaria en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.

Del Castillo, L. (2004). Diversidad biológica y biopiratería: El caso de la maca. *Debate Agrario*, (37), 23–38. https://cepes.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/02-laureano.pdf

Del Castillo, T. F. (2012). Los bienes públicos del medio ambiente: El reto de la gestión sostenible de los recursos naturales en la Unión Europea. *Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid*, *16*, 219–246. https://repositorio.uam.es/handle/10486/662705

Delgado Piqueras, F., & Passos Gomes, V. (2016). The role of the Amazon Cooperation Treaty for shared water management. *Actualidad Jurídica Ambiental*, *53*. https://doi.org/10.56398/ajacieda.00084

Demunshi, Y., & Chugh, A. (2010). Role of traditional knowledge in marine bioprospecting. *Biodiversity and Conservation*, *19*, 3015–3033. https://doi.org/10.1007/s10531-010-9879-9

Dengen, N., Khairina, D. M., Kridalaksana, A. H., & Tejawati, A. (2018). Biodiversity information system: Tropical rainforest Borneo and traditional knowledge ethnic of Dayak. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, *10*(1-9), 59–64. https://jtec.utem.edu.my/jtec/article/view/3873

Diamond v. Chakrabarty, 447 U.S. 303 (1980).

Diamond v. Chakrabarty, 447 U.S. 303 (1980). https://supreme.justia.com/cases/federal/us/447/303/case.html

Díaz Avendaño, J. E., & Pachón Ariza, F. A. (2024). Territorialidad campesina y soberanía alimentaria: estudio de caso en el macizo colombiano. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, *62*(4), e277263. https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.277263

Domínguez, D. (2015). Food sovereignty as a critical and alternative approach of the global agri-food system. *Pensamiento Americano*, *8*(15), 146–165. https://doi.org/10.21803/pensam.v8i15.85

Donoso Bustamante, S. I. (2007). Hacia la creación de un sistema sui géneris para la protección de los conocimientos tradicionales en el derecho ecuatoriano. *Iuris Dictio*, *7*(10). https://doi.org/10.18272/iu.v7i10.663

Dotson, K. (2011). Tracking epistemic violence, tracking practices of silencing. *Hypatia*, *26*(2), 236-257. https://doi.org/10.1111/j.1527-2001.2011.01177.x

Dotson, K. (2012). A cautionary tale: On limiting epistemic oppression. *Frontiers: A Journal of Women Studies*, *33*(1), 24-47. [suspicious link removed]

Dutfield, G. (2000). The public and private domains: Intellectual property rights in traditional knowledge. *Science Communication*, *21*(3), 274–295. https://doi.org/10.1177/1075547000021003004

Dutfield, G. (2001). TRIPS-related aspects of traditional knowledge. *Case Western Reserve Journal of International Law*, *33*, 233–275. https://scholarlycommons.law.case.edu/jil/vol33/iss2/4

Dutfield, G. (2010). *Intellectual property, biogenetic resources and traditional knowledge*. Routledge.

Dutfield, G. (2017). If we have never been modern, they have never been traditional: 'Traditional knowledge', biodiversity, and the flawed ABS paradigm. In *Routledge Handbook of Biodiversity and the Law* (pp. 276-290). Routledge.

Dwyer, L. (2008). Biopiracy, trade, and sustainable development. *Colo. J. Int'l Envtl. L. & Pol'y*, *19*, 219. https://scholar.law.colorado.edu/celj/vol19/iss2/2/

Ebert, A. W., Engels, J. M., Schafleitner, R., Hintum, T. V., & Mwila, G. (2023). Critical review of the increasing complexity of access and benefit-sharing policies of genetic resources for genebank curators and plant breeders–a public and private sector perspective. *Plants*, *12*(16), 2992. https://doi.org/10.3390/plants12162992

Efferth, T., Banerjee, M., Paul, N. W., Abdelfatah, S., Arend, J., Elhassan, G., ... & Titinchi, S. J. (2016). Biopiracy of natural products and good bioprospecting practice. *Phytomedicine*, *23*(2), 166–173. https://doi.org/10.1016/j.phymed.2015.12.006

Endere, M. L., & Mariano, M. (2013). Los conocimientos tradicionales y los desafíos de su protección legal en Argentina. *Quinto Sol*, *17*(2), 1–20. https://doi.org/10.19137/qs.v17i2.763

Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Ediciones Unaula.

Espinosa, M. F. (2004). Recursos genéticos conocimientos tradicionales y propiedad intelectual: Piezas clave en los TLC. *Íconos: Revista de Ciencias Sociales*, *19*, 13–20. https://doi.org/10.17141/iconos.19.2004.44

Esselma, M. (2026). Efforts of international institutions to protect marine genetic resources in areas beyond national jurisdiction from biopiracy. *The Journal of Legal and Social Sciences*, *11*(1), 71-94. https://asjp.cerist.dz/index.php/en/article/288815

European Patent Office. (1991). Technical Board of Appeal. "Onco-Mouse II". October 3, 1990 – Case No. T19/90. *IIC: International Review of Industrial Property and Copyright Law*, *22*, 74–84.

Eva, H. D., Huber, O., Achard, F., Beuchle, R., Simonetti, D., & Mollicone, D. (2005). *A proposal for defining the geographical boundaries of Amazonia*. European Commission. https://research.wur.nl/en/publications/a-proposal-for-defining-the-geographical-boundaries-of-amazonia-s/

Fajardo, D. A. (2018). *Agricultura, campesinos y alimentos (1980-2010)*. Universidad Externado de Colombia.

Ferroni, M., Mody, A., Morrissey, O., te Velde, D. W., Hewitt, A., Barren, S., & Sandler, T. (2004). *Bienes públicos internacionales: Incentivos, medición y financiamiento*. Inter-American Development Bank.

Finger, J. M., & Schuler, P. (Eds.). (2004). *Poor people's knowledge: Promoting intellectual property in developing countries*. World Bank Publications.

Fix, A. G. (2002). Colonization models and initial genetic diversity in the Americas. *Human Biology*, *74*(1), 1–10. https://muse.jhu.edu/pub/27/article/14005/summary

Folke, C. (2004). Traditional knowledge in social–ecological systems. *Ecology and Society*, *9*(3). https://doi.org/10.5751/ES-01237-090307

Foro Mundial por la Soberanía Alimentaria. (2007, 27 de febrero). *Declaración de Nyéléni sobre Soberanía Alimentaria*. Sélingué, Malí.

Fraser, D. J., Coon, T., Prince, M. R., Dion, R., & Bernatchez, L. (2006). Integrating traditional and evolutionary knowledge in biodiversity conservation: A population level case study. *Ecology and Society*, *11*(2). https://doi.org/10.5751/ES-01754-110204

Fredriksson, M. (2017). From biopiracy to bioprospecting: Negotiating the limits of propertization. En *Property, place and piracy* (pp. 174–186). Routledge.

Funk Brothers Seed Co. v. Kalo Inoculant Co., 333 U.S. 127 (1948).

Gadgil, M., Berkes, F., & Folke, C. (1993). Indigenous knowledge for biodiversity conservation. *Ambio-Stockholm-*, *22*, 151-151. https://doi.org/10.1017/9781009177856.042

García-Bermejo, J. C. (2011). La protección de los conocimientos tradicionales desde una perspectiva económica. *Cuadernos de Economía*, *34*(96), 107–127. https://doi.org/10.1016/S0210-0266(11)70011-5

Gebru, A. (2018). Patents, disclosure, and biopiracy. *Denv. L. Rev.*

Girelli, G. (2017). Exploring New Territories: The Adoption of Human Rights for the Protection of Indigenous Knowledge and Natural Resources from Biopiracy. *SOAS LJ*, *4*, 84.

Glowka, L. (1998). *A guide to designing legal frameworks to determine access to genetic resources*. IUCN.

Gómez Lee, M. I. (2017). *Biodiversidad y políticas públicas: Coaliciones de causa en las políticas de acceso a los recursos genéticos en Colombia*. Universidad Externado de Colombia.

Gómez Lee, M. I. (2023). *El (des)orden en la gobernanza del acceso a los recursos genéticos y la participación en los beneficios: El rezago de Colombia frente a Ecuador y Perú*. Universidad Externado de Colombia.

Gómez Madrigal, L. S. (2013). Protección de la tradición: Los derechos no tradicionales de la propiedad intelectual. Comité intergubernamental de

recursos genéticos, conocimientos tradicionales y folclore de la OMPI. *Revista La Propiedad Inmaterial*, *17*, 93–111. https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/3581

Gómez-Baggethun, E. (2009). Perspectivas del conocimiento ecológico local ante el proceso de globalización. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, *107*, 57–67. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3307569

González Torres, S., & Pachón Ariza, F. A. (2022). Open-access Mujeres campesinas y Soberanía Alimentaria: propuestas para un vivir digno, la experiencia de Inzá, Cauca (Colombia). *Revista de Economia e Sociologia Rural*, *60*(3), e248019. https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.248019

González, C. G. (2006). Genetically modified organisms and justice: The international environmental justice implications of biotechnology. *Georgetown International Environmental Law Review*, *19*(4), 583–642. https://lawscholars.luc.edu/en/publications/genetically-modified-organisms-and-justice-the-international-envi/

Gordillo, G. (2004). Seguridad alimentaria y comercio internacional. *Revista de la CEPAL*, *83*, 71–84. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/05f4f112-b69d-4932-8372-7608ef7d4d19/content

Goyes, D. R., & South, N. (2016). Land-grabs, biopiracy and the inversion of justice in Colombia. *British Journal of Criminology*, *56*(3), 558-577. https://academic.oup.com/bjc/article-abstract/56/3/558/2462587

Guevara, G. (2018). Complex interdependence and its contribution to a new approach to the work of the Amazon Cooperation Treaty Organization. *Janus.Net: E-Journal of International Relations*, *9*(2). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7668451

Gupta, S. C., Kismali, G., & Aggarwal, B. B. (2013). Curcumin, a component of turmeric: From farm to pharmacy. *BioFactors*, *39*(1), 2–13. https://doi.org/10.1002/biof.1079

Gutiérrez Escobar, L. (2011). El proyecto de la soberanía alimentaria: Construyendo otras economías para el buen vivir. *Otra Economía*, *5*(8), 59–72. http://revistas.ungs.edu.ar/index.php/otraeconomia/article/view/968

Gutiérrez Escobar, L. (2015). Soberanía alimentaria: La Red de Semillas Libres de Colombia. *[Con]textos*, *4*(13), 11–24.

Gutiérrez Escobar, L. (2017). Seed sovereignty struggles in an Embera-Chamí community in Colombia. *Alternautas*, *4*(2), 27–45. https://journals.warwick.ac.uk/index.php/alternautas/article/view/1060

Gutiérrez Escobar, L. (2019). Biocultural diversity, raizal agriculture and food sovereignty in San Andrés y Providencia (Colombia). *Tabula Rasa*, *32*, 195–225. https://doi.org/10.25058/20112742.n32.13

Hamilton, C. (2006). Biodiversity, biopiracy and benefits: What allegations of biopiracy tell us about intellectual property. *Developing World Bioethics*, *6*(3), 158–173. https://doi.org/10.1111/j.1471-8847.2006.00152.x

Harvey, D. (2007). *A brief history of neoliberalism*. Oxford University Press.

Harwood, J. (2009). Peasant friendly plant breeding and the early years of the green revolution in Mexico. *Agricultural History*, *83*(3), 384–410. https://doi.org/10.3098/ah.2009.83.3.384

Hasse, G., Bruch, K. L., & Stelzer, J. (2021). Institutionalizing biopiracy: Analysis of the benefit-sharing rules in the Brazilian Biodiversity Law. *Law, Environment and Development Journal*, *17*(2), 115-128. https://doi.org/10.25501/SOAS.00037887

Haugen, H. M. (2005). Traditional knowledge and human rights. *The Journal of World Intellectual Property*, *8*, 663–677. https://doi.org/10.1111/j.1747-1796.2005.tb00273.x

Heineke, C., & Wolff, F. (2004). Access to genetic resources and the sharing of benefits: Private rights or shared use for biodiversity conservation? *Environmental Law Network International*, *2*, 26–33. https://www.iprsonline.org/download/Corinna_Heineke_Fraenzi_Wolff.pdf

Higgins, C. (1998). The role of traditional ecological knowledge in managing for biodiversity. *The Forestry Chronicle*, *74*(3), 323–326. http://pubs.cif-ifc.org/doi/10.5558/tfc74323-3

Ho, C. M. (2006). Biopiracy and beyond: A consideration of socio-cultural conflicts with global patent policies. *University of Michigan Journal of Law Reform*, *39*(3), 433–542. https://repository.law.umich.edu/mjlr/vol39/iss3/4/

Hodnett, D. Q. (2021). Legitimising biopiracy? Fairness and efficacy of the Nagoya Protocol. *York L. Rev.*, *2*, 75. https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/224076/1/HODNETT_BIOPIRACY.pdf

Hoisington, D., Khairallah, M., Reeves, T., Ribaut, J. M., Skovmand, B., Taba, S., & Warburton, M. (1999). Plant genetic resources: What can they contribute toward increased crop productivity? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *96*(11), 5937–5943. https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.5937

Holt-Giménez, E., & Altieri, M. A. (2013). Agroecología, soberanía alimentaria y la nueva Revolución Verde. *Agroecología*, *8*(2), 65–72. https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212201

Hui, H., & Shen, W. (2021). On the legal protection for the security of intellectual property rights of traditionally Chinese medicine knowledge. *China Legal Science*, *9*, 30. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/chlegscien9&section=43

In re Bell, 991 F.2d 781 (Fed. Cir. 1993). https://law.resource.org/pub/us/case/reporter/F2/991/991.F2d.781.92-1375.html

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2015, 7 de septiembre). *Resolución 3168 de 2015, por medio de la cual se reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas*.

Jarosz, L. (2014). Comparing food security and food sovereignty discourses. *Dialogues in Human Geography*, *4*(2), 168–181. https://doi.org/10.1177/2043820614537161

Kadidal, S. (1993). Plants, poverty and pharmaceutical patents. *The Yale Law Journal*, *103*(1), 223–258. [suspicious link removed]

Kageyama, M. (2017). Bio-property contracts in a new ecosystem: Genetic resources access and benefit sharing. *Wash. JL Tech. & Arts*, *13*, 109. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/washjolta13&section=9

Kalbande, D. T., & Suradkar, P. A. (2021). Traditional knowledge digital library: A magic bullet in the war against biopiracy. *Library of Philosophy and Practice (e-Journal)*, 6108. https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6108/

Kapepiso, F. S., & Higgs, R. (2020). Tracing the curation of Indigenous knowledge in a biopiracy case. *AlterNative: An International Journal of Indigenous Peoples*, *16*(1), 38-44. https://doi.org/10.1177/1177180120903502

Karam, M. A., Ramírez, G., Bustamante Montes, L. P., & Galván, J. G. (2004). Plaguicidas y salud de la población. *Ciencia Ergo Sum*, *11*(3), 246–254. https://www.redalyc.org/pdf/104/10411304.pdf

Kennedy, G., Hunter, D., Bakpa, E. P., Ayena, A. C., & Gbaguidi, B. A. (2022). The role of traditional knowledge and food biodiversity to transform modern food systems. *Trends in Food Science & Technology*, *130*, 32–41. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.09.011

Khan, Z. A. (2022). Challenges related to protection of indigenous resources against biopiracy. En *Research Anthology on Ecosystem Conservation and Preserving Biodiversity* (pp. 915–927). IGI Global Scientific Publishing.

Kim, H.-S. (2005). Do not put too much value on conventional medicines. *Journal of Ethnopharmacology*, *100*(1-3), 37–39. https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.05.030

Kim, J. (2021). Tackling biopiracy in international investment arbitration: Consideration of the perspective(s) of developing countries. *Chinese Journal of International Law*, *20*(2), 313–339. https://academic.oup.com/chinesejil/article-abstract/20/2/313/6364517

Kim, T. J. (2010). Expanding the arsenal against biopiracy: Application of the Concession Agreement Framework to Prevent Misappropriation of Biodiversity. *SMU Sci. & Tech. L. Rev.*, *14*, 69. https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1136&context=scitech

Kuruk, P. (2015). Regulating access to traditional knowledge and genetic resources: The disclosure requirement as a strategy to combat biopiracy. *San Diego Int'l LJ*, *17*, 1. https://digital.sandiego.edu/ilj/vol17/iss1/2/

Laird, S. (2010). *Biodiversity and traditional knowledge: Equitable partnerships in practice*. Routledge.

Lander, E. (2010). *Los límites del planeta y la crisis civilizatoria Ambitos y sujetos de las resistencias*. Transnational Institute. https://www.tni.org/files/Los%20l%C3%ADmites%20del%20planeta%20y%20la%20crisis%20civilizatoria%20.pdf

Langton, M., & Rhea, Z. M. (2005). Traditional indigenous biodiversity-related knowledge. *Australian Academic & Research Libraries*, *36*(2), 45–69. https://doi.org/10.1080/00048623.2005.10721248

Lawlor, M. (2006). *Public native America*. Rutgers University Press.

Lawrence, S., & Skordis, J. (2004). Practical strategies to combat biopiracy. *The Lancet*, *363*(9403), 166. https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(03)15274-9/abstract

Lawson, C., Rourke, M., & Humphries, F. (2022). *Access and benefit sharing of genetic resources, information, and traditional knowledge*. Routledge.

León Vega, X. (2014). Transgénicos, agronegocio y soberanía alimentaria. *Letras Verdes: Revista Latinoamericana de Estudios Socio Ambientales*, *16*, 29–53. https://doi.org/10.17141/letrasverdes.16.2014.1235

León, T. (2004). Transgénesis, agricultura y ambiente. *Gestión y Ambiente*, *7*(1), 5–16. https://ru.dgb.unam.mx/items/19823f75-1de5-4d60-be74-ab6b366edd70

Liang, B. A. (2011). Global governance: Promoting biodiversity and protecting indigenous communities against biopiracy. *Journal of Commercial Biotechnology*, *17*(3), 248-253. https://doi.org/10.1057/jcb.2011.16

Machado, E. R. (2020). Vinte anos de Organização do Tratado de Cooperação Amazônica: Uma análise da conjuntura actual. *Brazilian Journal of International Relations*, *9*(1), 170–201. https://doi.org/10.36311/2237-7743.2020.v9n1.10.p170

Mackey, T. K., & Liang, B. A. (2012). Integrating biodiversity management and indigenous biopiracy protection to promote environmental justice and global health. *American Journal of Public Health*, *102*(6), 1091–1095. https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300408

MacQueen, H. L. (1994). Extending intellectual property: producers v. users. *N. Ir. Legal Q.*, *45*, 30. https://www.research.ed.ac.uk/en/publications/extending-intellectual-property-producers-v-users/

Margulis, M. E., & Porter, T. (2013). Governing the global land grab: Multipolarity, ideas, and complexity in transnational governance. *Globalizations*, *10*(1), 65–86. https://doi.org/10.1080/14747731.2013.760930

Martínez Aguilar, G., & Arellanes Cancino, N. (2019). El esquema legal de protección sui generis de los conocimientos tradicionales asociados a la medicina tradicional en México. *Revista de El Colegio de San Luis*, *9*(20), 113–140. https://doi.org/10.21696/rcsl9202019992

Martynov, B., Borzova, A., & Nekrasov, B. (2020). Amazon Cooperation Treaty Organization in the context of sustainable development goals. *International Processes*, *18*(4), 108–126. https://doi.org/10.17994/IT.2020.18.4.63.3

Massieu, Y., & Chapela, F. (2002). Acceso a recursos biológicos y biopiratería en México. *El Cotidiano*, *19*(114), 72–87. https://www.redalyc.org/pdf/325/32511408.pdf

Mateo, N., Nader, W., & Tamayo, G. (2001). Bioprospecting. *Encyclopedia of Biodiversity*, *1*, 471–488. https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/bb384fca-36f9-4b14-ace8-c0d6720f261c

Mauro, F., & Hardison, P. D. (2000). Traditional knowledge of indigenous and local communities: International debate and policy initiatives. *Ecological Applications*, *10*(5), 1263–1269. https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1051-0761(2000)010[1263:TKOIAL]2.0.CO;2

Maxwell, S. (1996). Food security: A post-modern perspective. *Food Policy*, *21*(2), 155–170. https://doi.org/10.1016/0306-9192(95)00074-7

Maza, F. J., Herrera, G. A., & Jiménez, T. I. (2017). Palma de aceite y seguridad alimentaria en el Caribe colombiano: El caso del municipio de María La Baja, Bolívar. *Revista Palobra*, *17*, 122–143. https://doi.org/10.32997/2346-2884-vol.17-num.17-2017-1828

Mazzocchi, F. (2006). Western science and traditional knowledge: Despite their variations, different forms of knowledge can learn from each other. *EMBO Reports*, *7*(5), 463–466. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1479546

McGregor, D. (2012). Traditional knowledge: Considerations for protecting water in Ontario. *International Indigenous Policy Journal*, *3*(3), 1–21. https://doi.org/10.18584/iipj.2012.3.3.11

McManis, C. R. (2012). Biodiversity, biotechnology and traditional knowledge protection: Law, science and practice. En *Biodiversity and the Law* (pp. 1–23). Routledge.

McMichael, P. (2012). *Development and social change: A global perspective* (5th ed.). SAGE.

Mekonen, S. (2017). Roles of traditional ecological knowledge for biodiversity conservation. *Journal of Natural Sciences Research*, *7*(15), 21–27. https://www.iiste.org/Journals/index.php/JNSR/article/view/38418

Melo, M. (2006). Últimos avances en la justiciabilidad de los derechos indígenas en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos. *Sur. Revista Internacional de Direitos Humanos*, *3*, 30–47. https://doi.org/10.1590/S1806-64452006000100003

Mena Mosquera, A. K. (2022). *El derecho al conocimiento tradicional en las comunidades negras de Colombia: La tutela de un derecho fundamental*. Editorial Universidad del Rosario.

Merson, J. (2000). Bio-prospecting or biopiracy: Intellectual property rights and biodiversity in a colonial and postcolonial context. *Osiris*, *15*, 282–296. https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/649331

Mgbeoji, I. (2007). *Global biopiracy: Patents, plants, and indigenous knowledge*. UBC Press.

Micarelli, G. (2018). Soberanía alimentaria y otras soberanías: El valor de los bienes comunes. *Revista Colombiana de Antropología*, *54*(2), 119–142. https://doi.org/10.22380/2539472X.464

Micarelli, G. (2020). Apertura ontológica y lucha anticolonial en la soberanía alimentaria: Un diálogo con perspectivas indígenas de Abya Yala. *e-cadernos CES*, *34*. https://doi.org/10.4000/eces.5645

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Colombia]. (2014, 28 de agosto). *Resolución 1348 de 2014, por la cual se establecen las actividades que configuran acceso a los recursos genéticos*.

Mitchell, S., Lindsay, K., & Richards, A. (2023). Bioprospecting and biopiracy in the caribbean: Challenges and opportunities for the region. *Journal of Arts Science & Technology*, *15*(2), 11-42. https://www.utech.edu.jm/assets/2024/08/JAST-Vol-15-no.2-Special-Issue.pdf#page=25

Muizu, A. (2026). The nagoya convention, traditional medicines, and biopiracy in angola: Challenges and perspectives. *Theory and Practice in Social Studies*, *2*(1), 9-18. https://www.focuscholar.com/journal/index.php/tpss/article/view/79

Nagan, W. P., Mordujovich, E. J., Otvos, J. K., & Taylor, J. (2010). Misappropriation of Shuar traditional knowledge (TK) and trade secrets: A case study on biopiracy in the Amazon. *J. Tech. L. & Pol'y*, *15*, 9. https://scholarship.law.ufl.edu/facultypub/458/

Navarro, A. G. (2025). Cuando arde la zafra. En M. Mascarell García (Ed.), *Textos olvidados. Archivos periféricos y archivos inusuales* (pp. 232–251). Dykinson.

Negi, V. S., Pathak, R., Rawal, R. S., Sharma, S., & Bhatt, I. D. (2018). Traditional knowledge and biodiversity conservation: A case study from Byans Valley in Kailash Sacred Landscape, India. *Journal of Environmental Planning and Management*, *61*(10), 1722–1743. https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1371006

Nehring, R. (2022). Digitising biopiracy? The global governance of plant genetic resources in the age of digital sequencing information. *Third World Quarterly*, *43*(8), 1970–1987. https://doi.org/10.1080/01436597.2022.2079489

Nordin, R., Hassan, K. H., & Zainol, Z. A. (2012). Traditional knowledge documentation: preventing or promoting biopiracy. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, *20*, 11-22. https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20123281499

Nunes, P. H. F. (2016). The Amazon Cooperation Treaty Organization: A critical analysis of the reasons behind its creation and development. *Brazilian Journal of International Law*, *13*, 219. https://doi.org/10.5102/rdi.v13i2.4037

Odek, J. O. (2017). Bio-piracy: creating proprietary rights in plant genetic resources. In *International Crimes* (pp. 366-405). Routledge.

Ojeda, D., Petzl, J., Quiroga, C., Rodríguez, A. C., & Rojas, J. G. (2015). Paisajes del despojo cotidiano: Acaparamiento de tierra y agua en Montes de María, Colombia. *Revista de Estudios Sociales*, *54*, 107–119. https://doi.org/10.7440/res54.2015.08

Olivé Morett, L., Argueta Villamar, A., & Puchet Anyul, M. (2018). Interdisciplina y transdisciplina frente los conocimientos tradicionales. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, *13*(38), 135–153. https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/71

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1982, 10 de diciembre). *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar* (CONVEMAR).

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1992, 5 de junio). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*.

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2010, 29 de octubre). *Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica*.

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015, 12 de diciembre). *Acuerdo de París*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2001, 3 de noviembre). *Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura* (TIRFAA).

Organización Europea de Patentes. (1973, 5 de octubre). *Convenio sobre la Concesión de Patentes Europeas* (Convenio de la Patente Europea).

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (1989, 27 de junio). *Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes*.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI]. (2024, 24 de mayo). *Tratado de la OMPI sobre Propiedad Intelectual, Recursos Genéticos y Conocimientos Tradicionales Asociados* (WIPO/GRATK).

Organización Mundial del Comercio [OMC]. (1994, 15 de abril). *Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio* (ADPIC).

Pardo-de-Santayana, M., & Macía, M. J. (2015). Biodiversity: The benefits of traditional knowledge. *Nature*, *518*(7540), 487–488. https://doi.org/10.1038/518487a

Parlamento de la India. (2001). *Ley de Protección de Variedades Vegetales y Derechos de los Agricultores de 2001*.

Parraguez-Vergara, E., Contreras, B., Clavijo, N., Villegas, V., Paucar, N., & Ther, F. (2018). Does indigenous and campesino traditional agriculture have anything to contribute to food sovereignty in Latin America? Evidence from Chile, Peru, Ecuador, Colombia, Guatemala and Mexico.

International Journal of Agricultural Sustainability, *16*(6), 445–459. https://doi.org/10.1080/14735903.2018.1489361

Parrotta, J., Yeo-Chang, Y., & Camacho, L. D. (2016). Traditional knowledge for sustainable forest management and provision of ecosystem services. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, *12*(1-2), 1–4. https://doi.org/10.1080/21513732.2016.1169580

Parween, R., & Marchant, R. (2022). Traditional knowledge and practices, sacred spaces and protected areas, technological progress: Their success in conserving biodiversity. *Conservation Science and Practice*, *4*(5), e12643. https://doi.org/10.1111/csp2.12643

Perelmuter, T. (2018). El cercamiento de las semillas y su construcción como bienes apropiables según el sistema de propiedad intelectual: Algunas reflexiones sobre el caso argentino. *SaberEs*, *10*(2), 107–127. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6759820

Pinton, F. (2003). Traditional knowledge and areas of biodiversity in Brazilian Amazonia. *International Social Science Journal*, *55*(178), 607–618. https://doi.org/10.1111/j.0020-8701.2003.05504010.x

Presidencia de la República de Brasil. (2015, 20 de mayo). *Ley No. 13.123 de 2015 (Ley de Biodiversidad)*. Diario Oficial de la Unión.

Presidencia de la República de Colombia. (1996, 8 de agosto). *Decreto 1397 de 1996, por el cual se crea la Comisión Nacional de Territorios Indígenas*. Diario Oficial No. 42.853.

Presidencia de la República de Colombia. (2015, 26 de mayo). *Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

Press, S. V. (2022). Ayahuasca on Trial: Biocolonialism, Biopiracy, and the Commodification of the Sacred. *History of Pharmacy and Pharmaceuticals*, *63*(2), 328-353. https://doi.org/10.3368/hopp.63.2.328

Puri, M., Masum, H., Heys, J., & Singer, P. A. (2010). Harnessing biodiversity: The Malagasy Institute of Applied Research (IMRA). *BMC International*

Health and Human Rights, *10*(Suppl 1), S9. https://doi.org/10.1186/1472-698X-10-S1-S9

Rabitz, F. (2015). Biopiracy after the Nagoya Protocol: problem structure, regime design and implementation challenges. *Brazilian Political Science Review*, *9*(2), 30-53. https://doi.org/10.1590/1981-38212014000200010

Ragavan, S. (2001). Protection of traditional knowledge. *Minnesota Intellectual Property Review*, *2*, 1–38. https://scholarship.law.umn.edu/mjlst/vol2/iss2/1

Rahmah, M., Barizah, N., & Blay, S. (2020). Ensuring Disclosure of Origin of Genetic Resources in Patent Applications: Indonesia's efforts to Combat Biopiracy. *Journal of Intellectual Property Rights*, *25*(1-2), 40-56. https://repository.unair.ac.id/100081

Raj, A., & Shree, S. (2023). The silent larceny: Exploitation of traditional knowledge by way of biopiracy. *SSRN Working Paper*, 4819573. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4819573

Ramírez, M. A., Nieto Gómez, L. E., & Giraldo Díaz, R. (2019). Fundamento ético del derecho a la soberanía alimentaria en Colombia. *Cuestiones Constitucionales*, *41*, 475–495. https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/cuestiones-constitucionales/article/view/13955

Ramírez, Y. V., & Rojas, M. (2018). *Análisis narrativo de la política pública: Soberanía y seguridad alimentaria en Colombia (1991-2016)*. Universidad de La Salle.

Ray, L. E. (2009). Podophyllum peltatum and observations on the Creek and Cherokee Indians: William Bartram's preservation of Native American pharmacology. *Yale Journal of Biology and Medicine*, *82*(1), 25–36. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2660592/

Reardon, T., Barrett, C. B., Berdegué, J. A., & Swinnen, J. F. (2009). Agrifood industry transformation and small farmers in developing countries. *World Development*, *37*(11), 1717–1727. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.08.023

Restrepo Orrego, C. E. (2006). *Apropiación indebida de recursos genéticos, biodiversidad y conocimientos tradicionales: "biopiratería"*. Universidad Externado de Colombia.

Reyes Benavides, H. A., & Sánchez Castillo, V. (2024). Diseño de una estrategia local para el fortalecimiento de la soberanía alimentaria: Caso del predio municipal el Pedregal de Villagarzón Putumayo. *Southern Perspective / Perspectiva Austral*, *2*, 25. https://doi.org/10.56294/pa202425

Rey-Lema, D. M., & Peña-Galindo, A. (2024). Soberanía alimentaria: Un análisis de la parcialidad indígena Cañamomo Lomaprieta, resistencias locales frente a la dominación. *Via Inveniendi Et Iudicandi*, *19*(1), 10–24. https://doi.org/10.15332/19090528.9967

Rimmer, M. (2016). *The greenwashing of the Trans-Pacific Partnership*. Queensland University of Technology Press.

Ritchie, M., Dawkins, K., & Valliantos, M. (1995). Intellectual property rights and biodiversity: The industrialization of natural resources and traditional knowledge. *St. John's Journal of Civil Rights and Economic Development*, *11*, 431. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/sjjlc11&section=24

Robinson, D. (2010). *Confronting biopiracy: Challenges, cases and international debates*. Routledge.

Robinson, D. F., Abdel-Latif, A., & Roffe, P. (2017). *Protecting traditional knowledge: The WIPO intergovernmental committee on intellectual property and genetic resources, traditional knowledge and folklore*. Taylor & Francis.

Rodríguez, G. A. (2017). *De la consulta previa al consentimiento libre, previo e informado a pueblos indígenas en Colombia*. Editorial Universidad del Rosario.

Rosset, P. M. (2003). *Food sovereignty: Global rally cry of social movements*. Institute for Food and Development Policy.

Rosset, P., & Martínez, M. E. (2014). La soberanía alimentaria: Un reclamo mundial del movimiento campesino. *Ecofronteras*, *18*(50), 8–11. https://nyeleni.org/IMG/pdf/RossetSobAlimFinal.pdf

Roy, D. (2023). Bio-piracy of traditional resources: A hurdle to sustainable development. *NUJS J. Regul. Stud.*, *8*, 76. https://www.nujs.edu/wp-content/uploads/2023/07/7.pdf

Ruiz, M. (2012). *Peru: Seeking benefit sharing through a defensive approach—the experience of the national commission for the prevention of biopiracy. The Custodians of Biodiversity*.

Ruiz, M. (2018). *Access to genetic resources and benefit sharing 25 years on: Progress and challenges*. International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD).

Salazar Loggiodice, D. (2004). Conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas. *Revista Propiedad Intelectual*, *4*(6-7), 283–311. http://www.ulpiano.org.ve/revistas/bases/artic/texto/RPI/6-7/rpi_2004_6-7_283-311.pdf

Salinas Montes, C. A. (2024). The relevance of the Belém do Pará Summit to implement the Amazon Cooperation Treaty. *Revista de Ciencias Ambientales*, *58*(2). https://doi.org/10.15359/rca.58-2.2

Santeramo, F. G., Lamonaca, E., & Miljkovic, D. (2021). Agri-food trade and climate change. *Economia agro-alimentare*, *XXIII*(1), 139-156. https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20210510581

Sarmiento, J. P. (2018). La reforma agraria pospuesta y la concentración de la tierra en Colombia. *Revista de Derecho*, *49*, 1–31. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-86972018000100001

Schanbacher, W. D. (2010). *The politics of food: The global conflict between food security and food sovereignty*. Bloomsbury Publishing USA.

Scheper-Hughes, N. (2011). The body of the terrorist: Blood libels, biopiracy, and the spoils of war at the Israeli Forensic Institute. *Social Research: An International Quarterly*, *78*(3), 849-886. https://muse.jhu.edu/pub/1/article/528157/summary

Scott, C. S. (2023). Biopiracy: Using new laws and databases to protect indigenous communities. *Rich. JL & Tech.*, *30*, 434. https://jolt.richmond.edu/files/2024/02/Scott-FINAL.pdf

Seatzu, F., & Vargiu, P. (2025). The legal dimension of the Kunming-Montreal Framework in International Law. *Anuario Español de Derecho Internacional*, *41*, 531. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/aedi41&section=17

Sharma, B., Maurya, S. S., & Brahmacharimayum, J. (2018). India's fight against agricultural and medicinal plants' biopiracy: its implications on food security, traditional rights and knowledge degradation. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, *11*(6), 881-887. https://ijaeb.com/Journal/abstract/id/MzQzMA==

Sharma, G., & Pradhan, B. K. (2024). Exploring traditional knowledge: Bioprospecting and biopiracy in India and Southeast Asian mega-diversity nations. En *Biodiversity and Business: Bio Prospecting and Benefit Sharing* (pp. 447–483). Springer Nature Switzerland.

Sharma, S. (2017). Traditional Knowledge Digital Library: A Silver Bullet in the War against Biopiracy. *J. Marshall Rev. Intell. Prop. L.*, *17*, i. https://repository.law.uic.edu/ripl/vol17/iss2/4/

Shiva, V. (1999). *Biopiracy: The plunder of nature and knowledge*. South End Press.

Shiva, V. (2016). Defending farmers' seed freedom. *ANTYAJAA: Indian Journal of Women and Social Change*, *1*(2), 205–220. https://doi.org/10.1177/2455632716674853

Shree, S. (2023). Roots Unveiled: Traditional Knowledge and the Biopiracy Challenge. *Jus Corpus LJ*, *4*, 1. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/juscrp4&section=286

Sierra-Camargo, J. (2017). La importancia de decolonizar el derecho internacional de los derechos humanos: El caso de la consulta previa en Colombia. *Revista Derecho del Estado*, *39*, 137–186. https://bdigital.uexternado.edu.co/items/ff1e73a0-838c-401b-aee8-fc6dcb952f09

Silvestri, L. (2016). Acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios en Colombia: desafíos del régimen normativo. *Investigación y Desarrollo*, *24*(1), 1-25. http://dx.doi.org/10.14482/indes.24.1.8682

Singh, K. N. (2012). Traditional knowledge on ethnobotanical uses of plant biodiversity: A detailed study from the Indian western Himalaya. *Biodiversity: Research and Conservation*, *28*, 63–77. https://doi.org/10.2478/v10119-012-0028-z

Singhal, A. (2025). Bio-piracy: Corporate hijacking of indigenous biowealth. *SSRN Working Paper*, 5883322. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5883322

Sinthumule, N. I. (2023). Traditional ecological knowledge and its role in biodiversity conservation: A systematic review. *Frontiers in Environmental Science*, *11*, 1164900. https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1164900

Smallman S. (2013). Biopiracy and vaccines: Indonesia and the World Health Organization's new Pandemic Influenza Plan. *Journal of International and Global Studies*, *4*(2), 2. https://digitalcommons.lindenwood.edu/jigs/vol4/iss2/2/

Smith, S. F. (2014). All Hands on Deck: Biopiracy & the Available Protections for Traditional Knowledge. *J. Animal & Nat. Resource L.*, *10*, 273. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/janimlaw10&section=10

Sobrevilla-Solís, J. A., & López-Herrera, M. (2013). La biopiratería y los derechos de propiedad intelectual en la biodiversidad. En *Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas* (pp. 1–20). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Soejarto, D. D., Fong, H. H. S., Tan, G. T., Zhang, H. J., Ma, C. Y., Franzblau, S. G., ... & Dietzman, G. R. (2005). Ethnobotany/ethnopharmacology and mass bioprospecting: Issues on intellectual property and benefit-sharing. *Journal of Ethnopharmacology*, *100*(1-2), 15–22. https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.05.031

Soria-López, M., & Fuentes-Páramo, I. (2016). The identification of biopiracy in patents. *World Patent Information*, *47*, 67-74. https://doi.org/10.1016/j.wpi.2016.10.003

Soto, G. (2022). Piracy by Patents: How United States Patent Law Enables Biopiracy. *Drake J. Agric. L.*, *27*, 483. https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/dragl27&section=25

South, N. (2017). The 'corporate colonisation of nature': Bio-prospecting, bio-piracy and the development of green criminology. En *Transnational Environmental Crime* (pp. 341–358). Routledge.

Suárez-Castro, A., & Izquierdo, E. (2006). Apuntes sobre la protección de los conocimientos tradicionales. *El Profesional de la Información*, *15*(1), 44–49. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1410740

Sukhwani, A. (2012). La protección de los conocimientos tradicionales y de los recursos genéticos en la OMPI y en el CBD. *RIIPAC: Revista sobre Patrimonio Cultural*, *1*, 107–134. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4193237

Sunder, M. (2007). The invention of traditional knowledge. *Law and Contemporary Problems*, *70*, 97–124. https://scholarship.law.duke.edu/lcp/vol70/iss2/6/

Tan, G., Gyllenhaal, C., & Soejarto, D. D. (2006). Biodiversity as a source of anticancer drugs. *Current Drug Targets*, *7*(3), 265–277. https://doi.org/10.2174/138945006776054942

Tedlock, B. (2006). Indigenous heritage and biopiracy in the age of intellectual property rights. *Explore*, *2*(3), 256–259. https://doi.org/10.1016/j.explore.2006.03.010

Ten Kate, K., & Laird, S. A. (2019). *The commercial use of biodiversity: Access to genetic resources and benefit-sharing*. Routledge.

Thorsen, D. E. (2009). *The Neoliberal Challenge*. Oslo University.

Timmermans, K. (2003). Intellectual property rights and traditional medicine: Policy dilemmas at the interface. *Social Science & Medicine*, *57*(4), 745–756. https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00425-2

Tobin, B. (2014). Biopiracy by law: European Union draft law threatens indigenous peoples' rights over their traditional knowledge and genetic resources. *European Intellectual Property Review*, *36*(2), 124-136. https://research-repository.griffith.edu.au/bitstreams/55a5f729-f356-52ed-8e3c-2697efd9a8fb/download

Tobón Franco, N. (2007). Un enfoque diferente para la protección de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas. *Estudios Socio-Jurídicos*, *9*(1), 6–29. https://revistas.urosario.edu.co/index.php/sociojuridicos/article/view/331/278

Torres Rivera, D. A., & Córdoba Cantero, R. (2022). Capacidad de resiliencia de los pequeños productores de arroz en Colombia y sus implicaciones para la soberanía alimentaria en el contexto de pandemia. *Redes: Revista do Desenvolvimento Regional*, *27*. https://doi.org/10.17058/redes.v27i1.17946

Tustin, J. (2005). Traditional knowledge and intellectual property in Brazilian biodiversity law. *Texas Intellectual Property Law Journal*, *14*, 131–155. https://tiplj.org/wp-content/uploads/Volumes/v14/v14p131.pdf

Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales [UPOV]. (1991, 19 de marzo). *Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales* (Acta de 1991).

United Kingdom. (1977). *The Patents Act 1977*. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/354942/patentsact1977011014.pdf

Uribe Arbeláez, M. (2016). Derechos de los agricultores y convenio UPOV/91. *Revista La Propiedad Inmaterial*, *21*, 139. https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/4605/5522

Uribe Pando, N., Cabrera Medaglia, J., Barcena, I., & Klein Bosquet, O. (2013). *Recursos naturals, riquesa o espoliació?* (Vol. 1). Publicacions Universitat Rovira i Virgili.

Urquidi, E. (2012). Propiedad intelectual y conocimientos tradicionales en Bolivia. *Iuris Tantum Revista Boliviana de Derecho*, *13*, 154–170. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4805233

Valencia Duarte, D. (2022). *The peasant food question: Agrarian reforms, depeasantisation and food sovereignty in dispute, Colombia, 1961-2013* [Tesis doctoral, Erasmus University Rotterdam]. http://hdl.handle.net/10871/131482

Valladares, L., & Olivé, L. (2015). ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y Representaciones Sociales*, *10*(19), 61–101. https://www.culturayrs.unam.mx/index.php/CRS/article/view/391

Vallejo Trujillo, F. (2016). El proceso de consulta previa en los fallos de la Corte Constitucional Colombiana. *Estudios Constitucionales*, *14*(2), 143–182. https://doi.org/10.4067/S0718-52002016000200005

Vallejo Trujillo, F., & Álvarez Amézquita, D. F. (2023). Distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos y conocimientos tradicionales: Revisión de algunas propuestas normativas y doctrinarias para su implementación. *Ius et Praxis*, *29*(2), 184–203. https://doi.org/10.4067/S0718-00122023000200184

Van Overwalle, G. (2005). Protecting and sharing biodiversity and traditional knowledge: Holder and user tools. *Ecological Economics*, *53*(4), 585–607. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.014

Vargas, B. (2021). Entre cañaduzales Mudarra: Modos de producción que inciden en la dinámica socioproductiva de los territorios rurales. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, *21*(40), 35–46. https://revistas.usergioarboleda.edu.co/index.php/ccsh/article/view/Entre-canaduzales-Mudarra

Vargas-Chaves, I. (2024). Recursos genéticos y recursos biológicos: una aproximación jurídica desde su rol en la biodiversidad como un interés tutelado. *Academia & Derecho*, *15*(29), 1–21.

Vargas-Chaves, I. (2025a). *Handbook of International Law, Ocean Governance and Marine Genetic Resources*. JusticeIn Center.

Vargas-Chaves, I. (2025b). Conocimientos ecológicos tradicionales: balances y perspectivas en su protección desde el Tratado de Cooperación Amazónica. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, *16*(3), e586. https://doi.org/10.7213/rev.dir.econ.soc.v16i3.32973

Vargas-Chaves, I. (2026a). *Traditional knowledge and intellectual property rights*. Scholar's Press.

Vargas-Chaves, I. (2026b). *Propiedad industrial*. Tirant Lo Blanch.

Vargas-Chaves, I., Fuentes-Mancipe, M., & Piracoca-Chaves, D. (2021). Conocimiento tradicional, propiedad intelectual y moda: Una visión desde la participación equitativa de beneficios. *Estudios Socio-Jurídicos*, *23*(2), 35–60. https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/sociojuridicos/a.9582

Velasco Páez, F. J. (2003). La articulación cultura-ambiente: Claves para una visión alternativa del desarrollo. *Cuadernos del Cendes*, *20*(52), 39–52. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4065143

Verma, M., Chauhan, I., Kumari, R., & Sharma, M. (2014). India-victim of biopiracy. *Indo American Journal of Pharmaceutical research*, *4*(1), 329-342. https://www.researchgate.net/profile/Iti-Chauhan/publication/260366291_India-_Victim_of_Biopiracy/links/5ffd5836a6fdccdcb84a59c8/India-Victim-of-Biopiracy.pdf

Wang, Y., Wu, J., Zhao, F., & Xue, D. (2014). Global bio-piracy cases and China's countermeasures. *Journal of Ecology and Rural Environment*, *30*(2), 146-154. http://www.ere.ac.cn/en/article/Y2014/I2/146

WiLDSI (2026). *WiLDSI Data Portal*. https://wildsi.ipk-gatersleben.de/ords/r/wildsi/wildsi/home

Wittman, H. (2011). Food sovereignty: A new rights framework for food and nature? *Environment and Society*, *2*(1), 87–105. https://doi.org/10.3167/ares.2011.020106

Wright, C., & Tomaselli, A. (2019). *The prior consultation of indigenous peoples in Latin America*. Routledge.

Xue, D., & Guo, L. (2009). On concepts and protection of traditional knowledge. *Biodiversity Science*, *17*(2), 135–142. https://www.biodiversity-science.net/EN/10.3724/SP.J.1003.2009.08256

Yang, J., Guand, S., Su, S., Zhuang, F., & Xue, D. (2018). Application of traditional knowledge of Hani people in biodiversity conservation. *Sustainability*, *10*(12), 4555. https://doi.org/10.3390/su10124555

Zelli, F. (2025). Groundhog Day at the 2024 United Nations biodiversity conference: what COP 16 can teach us for reforming environmental summits. *Earth System Governance*, *25*, 100259. https://doi.org/10.1016/j.esg.2025.100259

Esta obra se publicó en primera edición durante el año 2026, como resultado de la colaboración entre instituciones comprometidas con la difusión del conocimiento académico.

El proceso editorial fue desarrollado por el Fondo Editorial PLAGCIS, perteneciente a la Plataforma de acción, gestión, e investigación social S.A.S. Sincelejo, Sucre, con el respaldo y auspicio del Sello Editorial de la Institución de Educación Superior del Litoral, Barranquilla, Atlántico.

La edición se finalizó en Sincelejo, Colombia, consolidando el compromiso interinstitucional por la divulgación de investigaciones de alto impacto en el ámbito educativo y cultural.