

RECURSOS GENÉTICOS COMO INFORMACIÓN NATURAL

**Implicancias para El Convenio sobre la
Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya**

Manuel Ruiz Muller

Prólogo por Joseph Henry Vogel

Estudios de Caso por Klaus Angerer & Omar Oduardo -Sierra

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

Este texto fue publicado por primera vez en inglés en 2015 como: Ruiz, Manuel (2015) *Genetic Resources as Natural Information: Implications for the Convention on Biological Diversity and the Nagoya Protocol*. Earthscan from Routledge. United Kingdom. p.138

La versión en español tiene ligeras variaciones con relación a la versión en inglés.

Esta segunda edición ha sido modificada ligeramente e incluye dos anexos adicionales que actualizan y desarrollan el aporte de la publicación.

El diseño de la carátula de este libro es de Fabricio Pachiaridi. La secuencia del tablero es de la accesión No. AFSB00000000. Ver Eun Bae Kim et al. "Genome sequencing reveals insights into physiology and longevity of the naked mole-rat," *Nature*. 2011 Nov 10; 479(7372):223-7.

Recursos Genéticos como Información Natural

Autor: Manuel Ruiz Muller

Diseño de Carátula: Fabricio Pachiaridi

© Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
Prolongación Arenales 437 Lima 27, Perú
Teléfonos: (511) 612 4700 Fax: (511) 442-4365
Email: postmast@spda.org.pe
www.spda.org.pe

Diagramación e Impresión: Fenix Soluciones Gráficas y Digitales S.R.L.
Av. Argentina 144 AH 12- Lima

PRIMERA EDICIÓN, octubre 2016

SEGUNDA EDICIÓN, octubre 2018

Tiraje: 500 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°

ISBN:

Las opiniones vertidas en este libro son de exclusiva responsabilidad del autor y no comprometen a ninguna de las instituciones que lo han auspiciado.

Contenido

Sobre el autor y colaboradores	ix
Prólogo: El vigésimo quinto aniversario de “Intellectual Property and Information Markets: Preliminaries to a New Conservation Policy” Joseph Henry Vogel	xi
Prefacio	xxviii
Agradecimientos	xxx
Lista de Siglas y Abreviaturas	xxxii
Introducción	1
Capítulo 1. La naturaleza de los recursos genéticos: cuando la “ciencia normal” se convierte en “cambio de paradigma”	14
Capítulo 2. Tendencias regulatorias en materia de ABS: la confidencialidad como la habilitadora del modelo bilateral	31
Capítulo 3. La soberanía sobre los recursos genéticos: los primeros veinticinco años de ABS	52
Capítulo 4. Resistencia a la corrección	66
Capítulo 5. La apertura delimitada como opción justa, equitativa y eficiente: el camino hacia un mecanismo global de participación en los beneficios	75
Conclusiones y recomendaciones	96
Estudio de caso 1: <i>Epipedobates anthonyi</i> bajo la apertura delimitada Klaus Angerer	101
Estudio de caso 2: <i>Lepidium meyenii</i> (maca) bajo la apertura delimitada Omar Oduardo Sierra	113
Anexo 1: Propuesta de Elementos Legales para un “Mecanismo Mundial Multilateral de Participación en los Beneficios” tal como se contempla en el Artículo 10 del Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en Los Beneficios que se Deriven de su Utilización	121
Anexo 2: Capítulo 26: Apertura Delimitada como la Modalidad del Mecanismo Mundial Multilateral de Participación en los Beneficios del Protocolo de Nagoya	129
Bibliografía	151
Filmografía anotada	165
Índice Analítico	166

Sobre el autor y colaboradores

Manuel Ruiz es abogado y se dedica al derecho ambiental, de los recursos naturales y del desarrollo. Se ha especializado en biodiversidad y derecho de la propiedad intelectual, y participa activamente en procesos nacionales e internacionales relacionados al acceso a los recursos genéticos y participación en los beneficios (ABS) desde 1991. A Manuel Ruiz se le otorgó una Beca Darwin para realizar investigaciones y colaborar con los Reales Jardines Botánicos de Kew, sobre asuntos relacionados con sus colecciones, repatriación y ABS. Ha escrito ampliamente sobre los recursos genéticos, conocimientos tradicionales y apropiación indebida. Como reconocimiento a su trabajo, la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) fue galardonada con el premio de la Fundación Danielle Mitterrand 2014. Manuel Ruiz ha sido consultor de muchas instituciones internacionales que incluyen BID, FAO, UICN, PNUD y OMPI. Actualmente su trabajo está enfocado en promover una mejor reflexión sobre las particularidades y complejidades de la ciencia y tecnologías aplicables a los recursos genéticos en derecho y políticas, y las dificultades y desafíos que enfrentan los enfoques de ABS existentes, tanto a nivel nacional como internacional. Es Profesor de la Pontificia Universidad Católica del Perú, donde enseña Derecho Ambiental Internacional. Recientemente, Manuel Ruiz recibió un segundo Darwin Fellowship para trabajar en una investigación sobre centros ex situ y cambio climático. mruiz@spda.org.pe

Joseph Henry Vogel es Profesor de Economía en la Universidad de Puerto Rico-Río Piedras y ha sido expositor en mas de 250 sedes alrededor del mundo. Ha sido miembro de la Delegación Ecuatoriana en la Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) y la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC). Desde el lanzamiento de Genes a la Venta (Oxford 1994), Vogel ha publicado extensamente sobre la economía de la apropiación indebida, ya sea de los recursos genéticos, la captura atmosférica o hasta lugares de películas. Ha participado en proyectos financiados por la PNUD, USAID, BID, Banco Mundial y varias ONGs. El razonamiento abstracto sobre la apropiación ha resultado en innovación. El 5 de julio de 2012, a Joseph Vogel le fue otorgada la US Patent #8195571 para un “Web-Based System And Method for Preventing Unauthorized Access to Copyrighted Academic Texts”, que fue reconocida como significativa para la política de expansión del USPTO hacia lo que es patentable. josephvogel@usa.net

Klaus Angerer es docente del Instituto para la Historia de la Medicina del Justus-Liebig-University Giessen en Alemania. Su tesis doctoral examina la transformación de materiales biológicos recolectados y utilizados para el descubrimiento de fármacos, basados en trabajos de campo para laboratorios académicos e industriales, así como jardines botánicos. Entre sus publicaciones están “Frog tales – On poison dart frogs, epibatidine, and the sharing of biodiversity”, “There is a frog in South America whose venom is a cure –poison alkaloids and drug discovery” y “Doing things with frogs– von der Erforschung von Froschgiften zu einer chemischen Ökologie.” Sus investigaciones también abordan las implicancias de los reglamentos de acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de su utilización del Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya. **Klaus.Angerer@histor.med.uni-giessen.de**

Omar Oduardo-Sierra se graduó en Ciencias Políticas de la Universidad de Puerto Rico-Río Piedras donde actualmente está cursando una Maestría en Lingüística. Su área de interés es el análisis cognitivo del discurso de las Partes Contratantes de las convenciones marco de las Naciones Unidas. Es autor principal de “Monitoring and Tracking the Economics of Information in the Convention on Biological Diversity: Studie Ignorance (2002-2011)” y coautor de “Human Pathogens as Capstone Application of the Economics of Information to Convention on Biological Diversity” y “La financiación y fungibilidad del Museo de Bioprospección, la Propiedad Intelectual y el Dominio Público” (The Finances and Fungibility of the Museum of Bioprospecting, Intellectual Property and the Public Domain). Una de sus iniciativas de investigación es un documental sobre la cultura de los productores de café en Puerto Rico, cuyo número es cada vez más decreciente. **omaroduardo@gmail.com**

Estudio de caso 1:

Epipedobates anthonyi bajo la apertura delimitada¹

Por: Klaus Angerer

La epibatidina ilustra los riesgos del enfoque bilateral y las ventajas de la apertura delimitada para ABS. Una historia contrafactual sugiere que los temas más polémicos que rodean la rana dardo venenosa *Epipedobates anthonyi* no habrían surgido con la apertura delimitada.

El alcaloide epibatidina fue primero aislado de las secreciones de *E. anthonyi*, una especie endémica del suroeste de Ecuador y Norte del Perú. El descubrimiento fue considerado una contribución decisiva a la investigación farmacéutica y “un posible primer paso hacia la producción de un medicamento tan buscado: un potente analgésico no sedante, no opioide” (Bradley 1993: p. 1117). La investigación y el desarrollo de las propiedades de las ranas de tamaño miniatura fue citada con frecuencia en la prensa sobre la bioprospección en la década de 1990. En *El Futuro de la Vida*, E.O. Wilson saludó el descubrimiento como un ejemplo del enorme valor potencial de la biodiversidad, mientras ONGs lo condenaron como un ejemplo flagrante de biopiratería y una “invasión de los ladrones de ranas” (Saavedra 1999).²

Ya que las ranas fueron recogidas en 1976, cualquier esfuerzo por cumplir con el marco ABS del CDB o el Protocolo de Nagoya de 2010 (que entró en vigor en octubre de 2014) primero tendría que establecer la retroactividad. Esto sería difícil, pero no imposible, como argumentó con fuerza Preston Hardison de Tulalip Natural Resources en la Discusión en Línea sobre el Artículo 10 del Protocolo de Nagoya. Sólidos argumentos legales podrían citarse en apoyo de esta postura (Sampford 2006). Sin embargo, este experimento mental acerca de la apertura delimitada no se debe confundir con la retroactividad. En lugar de explorar la restitución por las consecuencias de acontecimientos anteriores que ahora serían ilegales, se puede explorar lo que habrían sido las consecuencias de los eventos anteriores si se hubiera accedido a las ranas bajo un acuerdo bilateral frente a un régimen multilateral de apertura delimitada.

Algunos hechos del caso deben ser revisados antes de poder plantear una historia contrafactual. A pesar de la exageración de los medios sobre la epibatidina, el compuesto no ha tenido éxito hasta la fecha como principio activo para una droga. Aunque no ha generado dinero, la epibatidina ha sido pionera para impulsar nuevas líneas de investigación. Como herramienta, las diversas formas del compuesto se venden a granel a precios que van desde 20 a 40 dólares por mg (Sigma - Aldrich 2013; TOCRIS Bioscience 2013) y, en ocasiones, la epibatidina se puede encontrar en Ebay, ofrecido por dudosos vendedores. En la medida que derivados aún no han llegado al mercado, los beneficios monetarios han sido muy bajos.³

Para evaluar lo que habría sido el valor de la epibatidina bajo la apertura delimitada, uno debe primero establecer una cronología de eventos (para una descripción detallada, véase Angerer 2013). En 1974, los Institutos Nacionales de Salud de EE.UU. (*National Institutes of Health*, NIH) enviaron al químico y farmacólogo John Daly a una excursión de exploración a Ecuador para recolectar muestras de ranas venenosas interesantes. El equipo recogería sólo pieles. Las primeras referencias identificaron las muestras erróneamente como *Epipedobates tricolor*. Recién una revisión taxonómica posterior estableció que las muestras pertenecían a *E. anthonyi* (Darst et al. 2005: p.59). De regreso en los NIH, Daly inyectó extractos de las pieles en ratones. El efecto fue inesperado: los ratones arquearon sus colas sobre sus espaldas en un fenómeno conocido como la “reacción de la cola de Straub,” que es típica de los opioides, pero hasta ahora no había sido vista en los alcaloides de rana. ¿Qué compuesto fue responsable de la reacción? El interés se hizo mayor cuando el extracto demostró tener propiedades analgésicas potentes en los ratones.

Después de haber agotado el suministro inicial de pieles en la experimentación, Daly volvió a Ecuador en 1976 para recoger más muestras. Había grandes esperanzas en el descubrimiento de un opioide potente en el veneno. Sin embargo, las ranas en uno de los sitios de recolección anteriores habían desaparecido y las secreciones de una población cercana no contenían alcaloides. En otro sitio, los investigadores reunieron 800 pieles de ranas, pero, de nuevo en el laboratorio, se aislaron solamente 500µg del llamado “alcaloide cola de Straub”. Recién en 1978, Daly se había dado cuenta de las implicaciones de su descubrimiento. Debido a que el efecto del alcaloide no fue bloqueado por antagonistas de los opioides, el analgésico no podía ser un opioide. Por lo tanto, el descubrimiento podría potencialmente eliminar el riesgo de dependencia característico de los opioides. Por otra parte, en comparación con la morfina, el alcaloide era 200 veces más potente.

Con la tecnología existente y sólo cantidades minúsculas de la muestra de 1976, no se pudo establecer la estructura del compuesto. Se requerían más extractos de piel de rana. Sin embargo, en todos los viajes posteriores al Ecuador, el equipo de investigación encontró especímenes con solamente cantidades insignificantes de alcaloides en sus secreciones. Las ranas en cautiverio también estaban libres del alcaloide (Williams et al. 2009: p. 207; Daly et al. 2000: p. 132). Por lo tanto, las muestras de la colección original se habían convertido en “irreemplazables” (Daly 1998: p. 169).

Mayores accesos a *E. anthonyi* se dificultaron a partir de 1987 debido a la inclusión de la familia a la que pertenece la especie (*Dendrobatidae*) en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).⁴ Las ranas estaban ahora sujetas a estrictas regulaciones que requieren autorización y un dictamen de inocuidad del país exportador. ⁵ Daly escribe que “había llegado a ser casi imposible obtener los permisos necesarios para reunir las cien o más muestras requeridas para la elucidación de la estructura de compuestos que se encuentran en cantidades menores en las ranas dendrobátidas” (Daly, 1998: p.169). Debido al problema anteriormente mencionado de la insuficiencia de alcaloides significativos en las colecciones después de 1976, y la dificultad para acceder a muestras adicionales después de 1987, Daly tomó la precaución de crio-preservar las muestras

de 1976 hasta que los avances tecnológicos pudieran permitir, algún día, un suministro suficiente para la elucidación de la estructura molecular.

Avances tecnológicos en la década de 1990 de hecho revolucionan la química de productos naturales. La sensibilidad de los espectrómetros NMR (resonancia magnética nuclear) aumentó en órdenes de la magnitud e hizo que una colección adicional de pieles de rana fuera innecesaria. Tomando un riesgo calculado, el equipo de Daly sometió su muestra única e irremplazable a un análisis NMR y, felizmente, resolvió la estructura molecular de la epibatidina (Williams *et al.* 2009: p. 210; Spande *et al.* 1992). Notablemente, fue una minúscula muestra de la colección de 1976 la que finalmente permitió la determinación de la estructura molecular del compuesto, 16 años más tarde.

Un indicador de los efectos de la publicación de la estructura en 1992 son los más de 300 artículos científicos publicados en la década siguiente. Un número entero de la revista *Medicinal Chemistry Research* se dedicó al alcaloide (Dukat y Glennon 2003: p. 365). Además, el 03 de marzo de 1992, Daly y sus colegas solicitaron una patente.⁶ El interés científico en la epibatidina fue posteriormente fomentado por un artículo publicado en *Science* (Bradley 1993). Poco después, también se publicaron varias síntesis del alcaloide. El mecanismo de actividad analgésica se resolvió al año siguiente: bloqueo por un antagonista nicotínico (Bradley 1993; Badio y Daly, 1994). A pesar de las implicaciones radicales de la epibatidina para abrir nuevas líneas de investigación, nunca se logró convertir el alcaloide en una droga debido a una estrecha ventana terapéutica con efectos analgésicos “acompañados de efectos adversos [...] en o cerca de las dosis necesarias de eficacia antinociceptiva” (Bannon *et al.* 1998: p. 77). La contribución de la epibatidina al descubrimiento farmacéutico es principalmente como herramienta de investigación en el desarrollo de derivados sintéticos. Pero si las pieles hubiesen sido recogidas post-CDB, ¿los sintéticos calificarían como derivados y serían objeto para la distribución de beneficios?

La respuesta no es clara. La trayectoria de la investigación sobre la epibatidina destaca una característica típica de la química de productos naturales: la investigación básica dentro de una institución pública – en este caso, los NIH –, crea una plataforma para la investigación comercial, a veces caracterizada por una colaboración informal entre instituciones públicas y privadas. Durante la década de 1990, *Abbott Laboratories* ya había invertido años en la investigación sobre los agonistas de receptores colinérgicos nicotínicos (nAChR), que es la clase de sustancia a la que la epibatidina pertenece (Arneric *et al.* 2007: p. 1094). La investigación previa sobre los agonistas nAChR podría sugerir que estaban en la cúspide del desarrollo de sustancias relacionadas. Aunque el programa tuvo un candidato clínico, ningún avance significativo se produjo hasta conocerse la epibatidina. Un científico de *Abbott* señala cómo, al leer el mencionado informe en *Science*, “reconoció inmediatamente que se estaban desarrollando en *Abbott* NCEs [nuevas entidades químicas] con motivos estructurales similares” (Arneric *et al.* 2007: p.1097). Otro químico del grupo de nAChR describe cómo él

[...] entonces inmediatamente contactó a Daly para ver si el MoA [mecanismo de acción] de la epibatidina era conocido. John [Daly], con su habitual gracia, indicó que un artículo sobre este tema estaba a punto de ser publicado, y al preguntarle si el mecanismo funcionaba mediante un receptor nicotínico, asintió. (Arneric *et al.* 2007: p.1097)

Antes de elaborar la historia contrafactual, se debe pensar cómo un abogado con respecto a la historia real. El contacto entre los científicos de Abbott y Daly no implicó ninguna transferencia de materiales. El intercambio de información antes de su publicación también fue informal, sin contratos ni cláusulas de confidencialidad. Puesto que el mecanismo de acción fue publicado poco después y la estructura ya había sido revelada, Daly no dió detalles que habrían quedado fuera del alcance de los científicos de Abbott a través de simplemente leer la literatura científica. Sin embargo, la consulta probablemente aceleró el desarrollo de los derivados y fue clave para asegurar a los científicos de Abbott que la investigación adicional sobre analgésicos basados en nAChR valía la pena. Así lo sugiere un comentario en una revista científica: “[hasta] el descubrimiento de la epibatidina, parecía que existía una barrera de afinidad o un límite más allá del cual resultaba casi imposible aventurarse” (Dukat y Glennon 2003: p.365). Abbott entonces utilizó el conocimiento de las propiedades, la estructura y el mecanismo de acción del alcaloide como fuente de inspiración para el diseño de una biblioteca de más de 500 compuestos optimizados relacionados con el mecanismo de acción de la epibatidina. Sin embargo, es casi imposible evaluar precisamente en qué medida el diseño de estos derivados fue inspirado por el alcaloide de la rana. Un proceso de *screening*, es decir, el cribado automatizado de una gran cantidad de derivados, llevó a la identificación de ABT-594, un compuesto tan potente como la epibatidina pero sin los efectos secundarios graves (Williams *et al.* 2009: p. 211). Se publicó un artículo sobre esta droga en *Science* (Bannon *et al.* 1998) que condujo a “una amplia cobertura en la radio, los medios de comunicación y la televisión por cable” (Arneric *et al.* 2007: p. 1097).

El descubrimiento científico traspasó la esfera pública en tanto la narrativa condujo a una dramática historia. La esperanza de un analgésico derivado del veneno de una rana incluso inspiró la canción de Paul Simon “Señorita with a Necklace of Tears” (2000).⁷

Al mismo tiempo, la cobertura de prensa sobre el ABT-594 provocó acusaciones contra Daly y Abbott por haber cometido biopiratería. Los debates posteriores se centraron en la cuestión de si la colección de las ranas en el 1970 cumplió con las regulaciones vigentes en ese momento y si se utilizó conocimiento tradicional. Siempre se observó la ausencia de un acuerdo de distribución de beneficios entre Ecuador y Abbott.

La controversia fue difícil de resolver. Las opiniones difieren en cuanto a la existencia de una autoridad competente para otorgar permisos de acceso en Ecuador a mediados de la década de 1970 y por lo tanto la legalidad de la exportación de las muestras. La ausencia de registros y archivos significó que el tiempo transcurrido entre el recojo de las muestras y el uso de sus alcaloides hacía imposible cualquier prueba de la legitimidad o ilegitimidad del acceso a las ranas.⁸ A pesar de tales vacíos, en 1998 el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN) presentó una demanda para que Abbott compartiera los beneficios derivados de los conocimientos de las comunidades indígenas con el Estado ecuatoriano.⁹ Dos hechos iban en contra de la pretensión: las especies de ranas probablemente no se utilizaban localmente para la elaborar dardos venenosos y, sobre todo, no había ingresos generados por ABT-594. A pesar de que la pretensión no prosperó (Ribadeneira 2008: p. 104), las ONGs, tanto ecuatorianas e internacionales, comenzaron una campaña acusando Abbott y Daly de biopiratería.¹⁰

En el experimento mental propuesto sobre la apertura delimitada, la secuencia de acontecimientos sugiere varias preguntas. En el caso de haber estado vigente un régimen de apertura delimitada (o un nuevo GMBSM) vinculante para Abbott (o los EE.UU.), ¿hubiera sido responsable la empresa que comercializa los derivados de la distribución de los beneficios? La respuesta está en la línea de tiempo: en la medida en que el descubrimiento de la información *natural* del alcaloide de la rana fue publicado por primera vez por Daly, las obligaciones de ABS se habrían activado. Sin embargo, si la misma información (en este caso, la misma estructura molecular o el mismo mecanismo de acción) hubiera sido inventado por Abbott – estaban cerca de un descubrimiento similar en su investigación de compuestos que se unen a la misma clase de receptores que la epibatidina – entonces no habría habido ninguna obligación. En este caso, la información habría sido inventada artificialmente, en lugar de haber sido descubierta naturalmente.

El experimento mental continúa. ¿Una regalía cobrada por usos derivados también debería haber sido compartida con las comunidades tradicionales? Aunque los informes de fuentes confiables (Bradley, 1993), así como de ONGs afirmaron que las secreciones de *E. anthonyi* fueron utilizadas como un veneno de dardo e inspiraron los esfuerzos de Daly, nunca ha sido documentado un uso tradicional de esta especie (Angerer 2011: pp 360-361). Y aunque las reclamaciones de usos de conocimientos tradicionales hubieran sido verificadas, tales usos estarían probablemente bajo los criterios de conocimiento de dominio público, siempre y cuando no se hubieran hecho esfuerzos para mantenerlos secretos. Por lo tanto, los beneficios no hubieran tenido que ser compartidos con las comunidades.

Hay otras lecciones generales que pueden imaginarse partiendo de una historia hipotética basada en un sistema de apertura delimitada sobre información natural implementada a través de un GMBSM. La primera se refiere a lo que se denomina *jurisdiction shopping*, es decir, la búsqueda del foro más favorable – algo así como “buscar al que vende más barato” en situaciones transfronterizas. Aunque Daly y sus colegas estaban reuniendo muestras de Colombia y Panamá desde la década de 1960, el programa de alcaloides de rana de los NIH se convertiría en uno de alcance global. Ranas vivas y / o pieles de rana se obtuvieron en Argentina, Australia, Brasil, Colombia, Ecuador, Madagascar, Panamá, Perú, Tailandia y Venezuela; en total, fueron aisladas las toxinas de anfibios de más de sesenta especies (Daly et al. 2000: p. 131; Gillis 2002). Como era de esperar, el grupo de Daly prefirió recolectar especies a las que se pudiera acceder de forma rápida y declaró con franqueza:

La investigación se ha visto obstaculizada por las dificultades en la obtención de permisos para acceder a anfibios para la investigación científica, especialmente en los países neotropicales de América Central y del Sur, donde se encuentran las ranas dendrobátidas que contienen alcaloides. Por esta razón, en los últimos diez años nuestra investigación se ha desplazado a ranas bufonidas de Argentina y mantellidas de Madagascar (Daly, 2003: p. 449).

En otras palabras, Daly hace *jurisdiction shopping*, es decir, busca el foro más favorable. Puesto que muchas especies se pueden encontrar en más de un país, tal comportamiento se puede esperar bajo un sistema bilateral de ABS (es decir, un sistema basado en contratos

de con consentimiento informado previo -PIC- y términos mutuamente acordados -MAT) y puede conducir a una guerra de precios entre países que son “soberanos” (!) sobre recursos transfronterizos o compartidos. Cada país razona que poco es mejor que nada y así comienza la carrera hacia abajo.

Con todo, Abbott desestimó la denuncia de biopiratería y, según Martínez-Alier, afirmó que “no debe nada a Ecuador porque obtuvo la inspiración para su fármaco mediante la lectura de un artículo científico sobre un compuesto químico de la rana” (Martínez-Alier, 2002: p. 134). La actitud de Abbott sugiere la incapacidad para controlar lo que el Protocolo de Nagoya llama las aplicaciones posteriores de los recursos genéticos, que se dan a menudo años después del acceso original.¹¹ La relación entre el primer acceso físico a las muestras *in situ* y su uso comercial futuro es rara vez (o nunca) directa. Diversas instituciones colaborando entre sí, pero, con frecuencia sin el conocimiento de lo que cada una hace, se interrelacionan mientras la tecnología sigue avanzando. El enfoque bilateral no reconoce que la mayoría de estas trayectorias son imprevisibles. En otras palabras, se presupone confianza y buena fé que, cuando es violada, conduce a variantes del estribillo “bueno, nos dijeron que este material fue legítimamente accedido cumpliendo [llene el espacio.]” – asumiendo cumplimiento ‘aguas arriba’, en instancias previas, y exigiendo cumplimiento ‘aguas abajo’, en instancias siguientes. El caso de la epibatidina pone en relieve las limitaciones de las obligaciones de ABS vinculadas a las muestras físicas – en términos del CDB, el “material genético” – puesto que éstas nunca fueron transferidas a Abbott!

Una lección no deseada puede haber sido aprendida por la industria farmacéutica: no revelar el origen de productos naturales cuando el compuesto podría haber sido sintetizado. Una afirmación deshonesta de convergencia habría sido creíble en este caso. Por lo tanto, si Abbott simplemente hubiera patentado ABT-594 sin ninguna referencia a la epibatidina en sus publicaciones sobre el compuesto, la mala publicidad podría haberse evitado. Morten Tvedt y Ole Fauchald destacan un punto similar sobre la aplicación de la distribución de beneficios en Noruega:

El primer desafío que enfrenta el país proveedor es llegar a ser consciente del hecho de que un recurso genético originario de ese país está siendo utilizado en Noruega, en la medida que el régimen de ABS de Noruega no ofrece ninguna garantía de que el país proveedor relevante será informado de ello. [...] En general, el uso de un recurso genético no tiene manifestaciones externas obvias verificables que sean controlables por cualquiera de los gobiernos (Tvedt y Fauchald 2011: p.391).

El Protocolo de Nagoya impone una serie de obligaciones a los usuarios, que se espera contribuyan – con medidas administrativas o jurídicas concretas – a permitir cierto grado de seguimiento y monitoreo del uso de recursos genéticos.¹² Sin embargo, estas medidas forman parte de una lógica de la bilateralidad en el marco de la cual se busca seguir a los recursos a lo largo de las fases de I&D y de alguna manera, garantizar la conformidad con el PIC original y los MAT.

La no divulgación también es importante para la valoración de la diversidad biológica: un incentivo para no revelar el uso de información natural sesga hacia abajo las regalías esperadas. En la medida que la epibatidina es una molécula bastante simple que podría

haber sido sintetizada, la posibilidad de evasión de regalías también existiría bajo el GMBSM. Pero otros metabolitos de gran éxito no son simples y su misma complejidad es un indicador de origen natural (por ejemplo, Paclitaxel resp. TAXOL).

El caso de *E. anthonyi* refuerza el sentimiento de futilidad en tanto "tan pronto como los recursos genéticos salen del país, 'se han ido', [lo cual] es a menudo expresado en los debates nacionales sobre el acceso" (Fernández Ugalde 2007: p. 7). La protesta pública en Ecuador fomentó la desconfianza hacia cualquier tipo de recolección de muestras. Una etnobióloga entrevistada habló de 'bioparanoia' y el neologismo resuena más allá de Ecuador. La Decisión 391 de la CAN de 1996 también plantea medidas rígidas de ABS, resultado de las acusaciones muy publicitadas de biopiratería.¹³ La Decisión 391, la Orden Ejecutiva 247 de Filipinas, la Ley de Biodiversidad 7788 en Costa Rica, la Medida Provisoria 2.186-16 son 'hijas de su tiempo', concebidas en un contexto de desconfianza entre el Sur y el Norte.

La imposibilidad práctica del monitoreo y el seguimiento del flujo de los recursos genéticos de forma fiable por los países proveedores no deja otra opción excepto requerir:

[...] Todas las garantías posibles en el punto de acceso, lo que a menudo se traduce en disposiciones de acceso muy elaboradas, a un mayor costo [...] [y] a pesar de que la naturaleza y la cantidad de beneficios (si los hay) son muy inciertos al principio (Fernández Ugalde 2007: p. 8).

A medida que los costos de transacción del acceso aumentan, se fomenta el *jurisdiction shopping* y se tolera el acceso ilícito. Un círculo vicioso surge en tanto los usuarios buscan formas menos engorrosas para obtener muestras lo que, sin embargo, da lugar a medidas de los países proveedores cada vez más complejas! El GMBSM propuesto evita la búsqueda del foro más favorable, el acceso ilícito y los costos de transacción de establecimiento de la autoridad competente. La apertura delimitada habría permitido Daly recoger muestras sin ningún contrato de ABS o MAT, tal vez a través de un simple permiso.

El enfoque bilateral, sin embargo, podría haber impedido el esfuerzo del Daly por una razón que rara vez se discute en foros de ABS: los científicos a menudo emplean un método de ensayo y error para identificar especímenes interesantes – en el caso de *E. anthonyi*, a través del tacto y la degustación de ranas en el campo – sin saber exactamente qué especies van a recolectar antes de que comiencen a recolectar (Gillis 2002; Myers *et al.* 1978: p. 339.). Por lo tanto, Daly no habría sido capaz de obtener los permisos bajo el enfoque bilateral en la medida que los países proveedores por lo general requieren la identificación de las especies que deben recogerse antes de cualquier acceso. Swen Renner y sus colegas han detallado la carga burocrática y la definen como un "desafío legal de enormes proporciones" para abogados listos para facturar como "consultores de bioprospección" (Renner *et al.* 2012, Watanabe y Teh 2011: p. 874). El experimento mental de la aplicación del enfoque bilateral al caso de *E. anthonyi* es verdaderamente escalofriante: en la medida en que la toxina era efímera y esquiva a los investigadores de Abbott, los costos de transacción habrían significado que a la humanidad se le habría negado la posibilidad de acceder a una línea entera de investigación en analgésicos.

Serendipia – la capacidad de reconocer y aprovechar hallazgos afortunados – se encuentra en el centro del descubrimiento de la epibatidina. Daly no encontró una especie que siempre contiene alcaloides bioactivos. Como la mayoría de las ranas venenosas, las toxinas secretadas por *E. anthonyi* se acumulan a partir de fuentes dietéticas, lo que lleva a perfiles de alcaloides variables en diferentes poblaciones de la misma especie. La fuente dietética de la epibatidina está aún por identificarse, pero posiblemente podría encontrarse entre los artrópodos como las hormigas o ácaros que podrían acumular toxinas de origen vegetal (Saporito et al 2012: p. 164). A pesar de varias excursiones durante más de una década, algunas a los mismos sitios, los investigadores sólo detectaron cantidades significativas de epibatidina en dos ocasiones. ¿Cuál es el significado de tal escasez? Vital para el descubrimiento pueden haber sido condiciones locales que no persisten en el tiempo, incluso en condiciones naturales. En el caso de la epibatidina, el alcaloide refleja la presa disponible a poblaciones específicas de ranas en un momento determinado en el tiempo. En términos de la economía de la información, Daly había accedido a información natural efímera. La inferencia para la formulación de políticas ABS es fuerte: el costo de transacción para la recolección debe ser minimizado, puesto que el objeto de valor puede extinguirse a pesar de que la población muestreada sobrevive.

Otro detalle normalmente subestimado en los foros de ABS es la opción de criopreservación a largo plazo. Daly había esperado a mejoras en la tecnología por “temor de perder el último suministro a nivel mundial,” almacenando las muestras a -5°C (Williams, Garraffo y Spande 2009, pp. 210 y 215). Esta opción se ejerce habitualmente, dado que los extractos de pieles de rana contienen diferentes perfiles de alcaloides que pueden ser útiles algún día.

Esta incertidumbre es común en la química de los productos naturales. La epibatidina puede ser un caso inusual, pero no es en absoluto excepcional. El contenido bioquímico exacto de los recursos genéticos a los que se accede para la I&D por lo general no se conoce *a priori* y menos aún los ingresos que algún día quizá se puedan generar. En contraste, las tecnologías para el almacenamiento a largo plazo y el análisis futuro hacen que las muestras conservadas sean potencialmente útiles a perpetuidad. Esta asimetría plantea un dilema para el enfoque bilateral: ¿Cómo negociar las condiciones contractuales para ABS en base a valores que pueden materializarse varias décadas más tarde con tecnologías actualmente inimaginables? Peor aún, ¿Cómo estimar el valor comercial de los recursos genéticos de, por ejemplo, Ecuador en el futuro? El GMBSM basado en apertura delimitada no se sobreestima a sí mismo, y sólo requiere el pago de regalías en los casos en que los ingresos se concretan. Las regalías resultantes se comparten entre los países que podrían haber proporcionado el recurso en cuestión, en este caso, sólo Ecuador porque uno no sabe si el alcaloide alguna vez existió en la dieta de otras poblaciones de la especie. Únicamente se sabe que existía en cantidades significativas en dos momentos en el tiempo, en 1974 y 1976, y en dos poblaciones en Ecuador que por azar fueron investigadas por Daly. Como los propios investigadores destacan: “cualquiera que hubiera sido la fuente dietética de la epibatidina, no era abundante ni estaba distribuida ampliamente” (Daly et al. 2000: p.132).

Puesto que no se puede predecir el posible uso de alcaloides de rana, tampoco se puede predecir el valor de mercado. Antes de los informes sobre la epibatidina, existían

pocas expectativas en cuanto al valor económico de ranas venenosas; después de los informes, surgieron altas expectativas pero basadas en percepciones erróneas. Hasta la fecha, las expectativas no se han cumplido en tanto derivados de la epibatidina no han llegado al mercado. Varios compuestos relacionados están en desarrollo – por ejemplo, el compuesto ABT-894 de Abbott (Arneric *et al.* 2007: p.1094) – pero no queda claro si tales compuestos califican como “derivados” o “aplicaciones subsecuentes” de acuerdo con las disposiciones del Protocolo de Nagoya. En caso de que alguno de estos compuestos algún día se convierta en un éxito comercial, la pregunta es: ¿Qué grado de modificación hace que un compuesto sea tan distante de la estructura original que ya no puede ser clasificado como un derivado? A pesar de la “esperanza para el desarrollo de una nueva generación de medicamentos basados en el farmacóforo de la epibatidina” (Jones *et al.* 2006: p.257), no hay beneficios directos que se hayan generado hasta la fecha y que podrían ser compartidos. Dicho esto, hay que añadir rápidamente que la epibatidina ha inspirado la investigación sobre los analgésicos y fármacos nicotínicos y ha conducido a líneas de trabajo que habían sido previamente inexploradas. El impacto de la epibatidina en la investigación de los receptores nicotínicos y su papel en la investigación de receptores de acetilcolina nicotínicos neuronales se destaca en varios reportes científicos (Dukat y Glennon 2003: pp. 374-375; y Nirogi *et al.* 2013: pp. 23-26).

Hasta la fecha, los beneficios de la epibatidina han sido indirectos y no monetarios. Sobre todo ha contribuido a enormes avances del conocimiento biológico, farmacéutico y químico que podrían haberse perdido sin la investigación básica dedicada a este alcaloide, como los científicos involucrados en el desarrollo de ABT-594 admiten sin titubear: “investigadores de Abbott al igual que otros en la academia y la industria se han beneficiado significativamente de los esfuerzos de investigación básica financiados por los NIH” (Arneric *et al.* 2007: p.1097). Las expectativas sobre el valor de todas las secreciones de anfibios han aumentado enormemente a pesar de que el éxito de la epibatidina no ha podido ser replicado. También se han identificado nuevos alcaloides – algunos interesantes como phantasmidina – en la muestra original de 1976 que también contenía epibatidina. Sin embargo, no se han revelado nuevas drogas derivadas de alcaloides de rana, excepto la epibatidina, a pesar de que la investigación en este campo se ha intensificado como evidencian los más de 800 alcaloides descritos por el grupo de Daly (Fitch *et al.* 2010; Daly *et al.* 2005). Tales perspectivas inciertas en la generación de beneficios monetarios complican las percepciones del valor de los recursos genéticos y son difíciles de manejar dentro del régimen actual de ABS basado en contratos bilaterales negociados antes del acceso. Las partes interesadas en ambos lados de un contrato o MTA tendrían que formarse una expectativa de valor sobre una base de incertidumbre casi total.

Un régimen de apertura delimitada resuelve el problema de la incertidumbre inherente. Las regalías serían compartidas sólo cuando un producto patentado derivado de la información natural genera importantes ingresos. Una implicación general del caso de la rana venenosa para el GMSM es el tema de regalías básicas frente a regalías escalonadas. El caso de la epibatidina es compatible con una determinación de regalías con porcentajes más bajos para información natural que abre líneas de investigación donde podría haber cientos o incluso miles de futuros productos patentados. El fundamento es similar a la compensación atenuada de patentes estándar esenciales: no recompensar el elemento de suerte.

La cuestión de las definiciones reaparece: el objeto accedido o utilizado en el descubrimiento de fármacos es a menudo sólo la información acerca de la estructura molecular o las propiedades de los compuestos aislados a partir del material de la muestra. Dicha información puede ser revelada a través de publicaciones, bases de datos o incluso conversaciones casuales entre científicos. Nótese bien que la comunicación de información no necesariamente implica ninguna transferencia de materiales con los acuerdos formales correspondientes. Sólo en las primeras etapas de la investigación los recursos genéticos se utilizan en un medio puramente físico, tales como extractos, fracciones de extractos y compuestos bioquímicos aislados. Como plantea un reciente resumen del estado actual de la química de productos naturales:

[...] La mayoría de los productos naturales constituyen compuestos químicos raros de suministro muy limitado. Con frecuencia, en particular en el caso de las estructuras recientemente publicadas, tales compuestos son bienes únicos y sólo están disponibles a través una sola fuente, a saber, los investigadores originales, o por re-aislamiento (Pauli *et al.* 2012: p.1244)

A medida que la investigación de los compuestos procede, su valor aumenta en tanto los compuestos se ‘enriquecen’ con información sobre sus propiedades o las estructuras y, así, llegan a constituir ‘materia informada’ (Barry 2005). Al igual que en el caso de la epibatidina, la información con la que estos materiales se enriquecen puede ser suficiente para la investigación de un principio activo por una persona distinta del colector de la muestra de material. Los recursos genéticos a menudo se vuelven obsoletos en su forma material ya que las empresas de investigación acumulan el conocimiento de sus propiedades y bibliotecas enteras de compuestos aislados o derivados. Cada vez que es rentable, los derivados se sintetizan para evitar toda inseguridad en el suministro de productos naturales. Un GMBSM basado en la apertura delimitada y la divulgación de información natural en las solicitudes de patentes facilita en gran medida el acceso en las primeras etapas de la bioprospección o I&D mientras que proporciona un mecanismo simple para el monitoreo de la utilización y comercialización.

Se infiere de esta historia contrafactual que el GMBSM propuesto reduciría sustancialmente los costos de transacción asociados a la bioprospección y por lo tanto beneficiaría a la industria y a la academia a la vez. Al mismo tiempo, el GMBSM podría garantizar un seguimiento de la comercialización final de la información natural siempre que el producto goce de protección monopólica de propiedad intelectual por un tiempo determinado, y al mismo tiempo aliviar la carga del monitoreo de la utilización. El único punto de control sería la divulgación obligatoria del uso de información natural en solicitudes de patentes. Esto permitiría una determinación de la distribución geográfica de una especie y el consiguiente cálculo del monto que debe ser compartido en el caso de invenciones con éxito comercial basadas en información natural.

Conclusiones

Después de todo, este breve repaso de los acontecimientos que condujeron al descubrimiento de la epibatidina y el desarrollo de derivados sugiere que en la mayoría de los casos, el GMBSM propuesto sería más adecuado para la tarea de facilitar el acceso a los recursos genéticos y asegurar que los posibles beneficios se compartan de manera justa y equitativa. El GMBSM haría justicia tanto a los usuarios y como a los proveedores de recursos genéticos, facilitando el acceso, así como asegurando que se distribuirán los beneficios. Por lo tanto, invertiría la carga de ABS, facilitando un acceso abierto a los recursos genéticos en particular en las primeras etapas de la investigación. Al mismo tiempo, ofrecería mecanismos para el monitoreo de su utilización en las etapas posteriores del desarrollo de fármacos en donde los beneficios son mucho más propensos a generarse. Así, un sistema de apertura delimitada evitaría la falacia de anticipar el valor de los recursos genéticos y ayudaría a reducir los costos de transacción especialmente en el punto de acceso. Esta es una ventaja considerable dadas las perspectivas inciertas y la baja rentabilidad en muchos proyectos de bioprospección. Finalmente, un GMBSM podría proporcionar mecanismos para el seguimiento de la comercialización final de la información natural derivada de los recursos genéticos con el fin de hacer cumplir el pago de regalías en el caso de que productos gocen de protección monopólica de propiedad intelectual.

Notas

- 1 Como se destaca en el Capítulo 5, entendemos el GMBSM como más que un simple mecanismo de recaudación de fondos o de distribución de beneficios. Significa un mecanismo más amplio - un régimen por así decirlo, con sus propias reglas, principios y estructura institucional basada en la apertura delimitada.
- 2 Ver, Wilson, E.O (2002) *The Future of Life*. New York: Random House Incorporated. pp.121-123
- 3 Véase el ejemplo en www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/e0280?lang=en®ion=PE y http://www.ebay.com/itm/Epibatidine-dihydrochloride-hydrate-poison-tree-dart-frog-secretios-/251011027148?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item3a716c50cc (20.10.2014).
- 4 CITES es un convenio internacional adoptado en 1973, que regula el comercio internacional de especies en peligro de extinción (especímenes de animales y plantas, muestras, pieles, etc.), a través del uso de un sistema de permisos de exportación e importación (en función del nivel de riesgo bajo el cual las diferentes especies se encuentren), que permite la supervisión internacional del comercio. Para más detalles acerca de CITES ver www.cites.org
- 5 Artículo IV.2 de la CITES establece que
[...]
La exportación de cualquier espécimen de una especie incluida en el Apéndice II requerirá la previa concesión y presentación de un permiso de exportación, el cual únicamente se concederá una vez satisfechos los siguientes requisitos:
 - a) que una Autoridad Científica del Estado de exportación haya manifestado que esa exportación no perjudicará la supervivencia de esa especie;

- b) que una Autoridad Administrativa del Estado de exportación haya verificado que el espécimen no fue obtenido en contravención de la legislación vigente en dicho Estado sobre la protección de su fauna y flora; y
[...]
- 6 La solicitud de patente para “Epibatidine and derivatives, compositions and methods of treating pain” (US Patent #5314899).
- 7 Paul Simon, “Señorita with a Necklace of Tears”, © 2000 Words and Music by Paul Simon, ver, <http://www.paulsimon.com/us/music/youre-one/se%C3%B1orita-necklace-tears> [accessado el 7 de marzo de 2013].
- 8 Para una revisión detallada ver, Angerer, Klaus. 2013. “There is a Frog in South America/Whose Venom is a Cure”: Poison Alkaloids and Drug Discovery.” In, *Biologics, A History of Agents Made From Living Organisms in the Twentieth Century*, editado por Alexander von Schwerin, Heiko Stoff, and Bettina Wahrig, 173-191. Londres: Pickering & Chatto
- 9 La Decisión 391 sobre el Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos entró en vigor en 1996. La Primera Disposición Transitoria de la Decisión 391 establece que:
- A la fecha de entrada en vigencia de esta Decisión, quienes detenten con fines de acceso: recursos genéticos de los cuales los Países Miembros sean países de origen, sus productos derivados o componentes intangibles asociados, deberán gestionar tal acceso ante la Autoridad Nacional Competente de conformidad con las disposiciones de esta Decisión. A tal efecto, las Autoridades Nacionales Competentes fijarán plazos, los cuales no podrán exceder de veinticuatro meses contados a partir de la fecha de entrada en vigencia de esta Decisión [...]
- Esto significa que cualquier acceso previo a la entrada en vigor de la Decisión 391 requiere de regularización.
- 10 Durante la década de 1990 y de 2000 en adelante, se le dio una considerable atención sobre el caso de la “Poison Dart Frog of Ecuador” como se denomina a menudo. Aparte de los habituales reclamos de “biopiratería” de RAFI (ETC Group), artículos completos y documentos académicos se dedicaron al caso. Ver, por ejemplo, Tidwell, J. *Raiders of the Forest Cures*. Zoogoer. Sep/Oct 2002. pp.14.21. Disponible en: <http://static.squarespace.com/static/5244b0aee4b045a38d48f8b0/t/5339967ce4b041f3867ab786/1396283004015/Raiders%20of%20the%20Forest%20Cures.pdf>
- 11 El artículo 5(1) del Protocolo de Nagoya determina que (entre otros)
1. De conformidad con el artículo 15, párrafos 3 y 7, del Convenio, los beneficios que se deriven de la utilización de recursos genéticos, así como las aplicaciones y comercialización subsiguientes, se compartirán de manera justa y equitativa con la Parte que aporta dichos recursos que sea el país de origen de dichos recursos o una Parte que haya adquirido los recursos genéticos de conformidad con el Convenio. Esa participación se llevará a cabo en condiciones mutuamente acordadas.
 2. [...]
- 12 El artículo 17 del Protocolo de Nagoya (Monitoreo de la utilización de los recursos genéticos) exige la adopción de una amplia gama de medidas, sobre todo por los usuarios, para apoyar el proceso de seguir el camino de estos recursos a lo largo de la cadena de I&D. El amplio abanico de opciones incluye: designación de los puestos de control; certificados internacionales reconocidos de cumplimiento; requisitos de información (sujeto a MAT); la utilización del mecanismo de intercambio de información ABS, entre otros.
- 13 Ver, por ejemplo Hammond, E. (2013). *Biopiracy Watch: a Compilation of some Recent Cases (Vol. 1)*. Penang: Third World Network; and Stenton, G. *Biopiracy within the Pharmaceutical Industry: A Stark Illustration of Just how Abusive, Manipulative and Perverse the Patenting Process can be Towards the South*. Hertordshire Law Journal, 1(2) 30-47. Disponible en: http://www.herts.ac.uk/_data/assets/pdf_file/0008/38627/HLJ_V1i2_Stenton.pdf

Bibliografía

- Andean Brewing Company. *What does KUKA mean?* <http://kukablog.com/?cat=128>. (accedido en octubre 30, 2013).
- Andersen, R. (2008) *Governing Agrobiodiversity: Plant Genetics and Developing Countries*. Aldershot: Ashgate, England, USA.
- Andersen, R., Winge, T. (2012) *The Access and Benefit-Sharing Agreement on Teff Genetic Resources. Facts and Lessons*. Fridtjof Nansen Institute, ABS Capacity Development Initiative for Africa. FNI Report 6/2012. Available at <http://www.fni.no/pdf/FNI-R0612.pdf>
- Angerer, Klaus (2013) ‘There is a Frog in South America/Whose Venom is a Cure’: Poison Alkaloids and Drug Discovery” in, Von Schwerin, A., Stoff, H., Wahrig, B (2013) *Biologics, A History of Agents Made From Living Organisms in the Twentieth Century*: Pickering & Chatto, pp. 173-192.
- Angerer, Klaus (2011) “Frog tales – on Poison Dart Frogs, Epibatidine, and the Sharing of Biodiversity Innovation” *The European Journal of Social Science Research*. 24, No. 3, pp. 353–369.
- Arico S., Salpin, C. (2005) *Bioprospecting of Genetic Resources in the Deep Sea Bed: Scientific, Legal and Policy Aspects*. UNU-IAS Report. Yokohama, Japan. Available at <http://i.unu.edu/media/unu.edu/publication/28370/DeepSeabed1.pdf>
- Arneric, S.P., Holladay, M., Williams, M. (2007) “Neuronal Nicotinic Receptors: A Perspective on Two Decades of Drug Discovery Research” *Biochemical Pharmacology*. Volume 74, Issue 8, pp.1092–1101.
- Badio, B., Daly, J.W. (1999) “Epibatidine, a Potent Analgesic and Nicotinic Agonist.” In *Molecular Pharmacology* 45, No. 4: 563–569.
- Bannon, A.W., Decker, M.W., Holladay, M.W. (1998) “Broad-spectrum, Non-opioid Analgesic Activity by Selective Modulation of Neuronal Nicotinic Acetylcholine Receptors” *Science*, Volume 279, Issue. 5347, pp. 77–80.
- Barry, A. (2005). *Pharmaceutical Matters: The Invention of Informed Materials. Theory, Culture & Society*, 22(1), pp. 51–69.
- Brako, L., Zarucchi, J.L. (eds.) (1993) “Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru”. Monograph in Systematic Botany from the Missouri Botanic Garden 45, pp. 1-1286.
- Berne Declaration., Bread for the World., ECOROPA., TEBTEBBA., TWN (2013) *Nagoya Protocol on Access to Genetic resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits from their Utilization. Background and Analysis*. Penang, Malaysia. p. 76. Available at <http://www.twn.my/title2/books/pdf/NagoyaProtocolonAccesscomplete.pdf>
- Biber-Klemm, S., Martinez, S.I., Jacob, A., Jevtic, A. (2010) *Agreement on Access and Benefit Sharing for Non-Commercial Research. Sector Specific Approach Containing Model Clauses*. SCNAT (Swiss Academy of Science), Bern, Switzerland. Available at http://www.bfn.de/fileadmin/ABS/documents/6C33Edo1__2_.pdf
- Biotrade Initiative (2000) *UNCTAD Biotrade: Some Considerations on Access, Benefit Sharing and Traditional Knowledge*. Working Paper. Prepared for the UNCTAD Expert Meeting on Systems and National Experiences for Protecting Traditional Knowledge, Innovations and Practices. Geneva, October 30, 2000. Available at <http://www.biotrade.org/ResourcesPublications/Some%20considerations%20on%20ABS%20and%20TK.pdf>

- Botanic Gardens Conservation (BGCI). *International The History of Botanic Gardens*. Available at <http://www.bgci.org/resources/history/>
- Boyle, J. (2003) "The Second Enclosure Movement and the Construction of the Public Domain" in *Law and Contemporary Problems*. Vol. 66: 33-74
- Bradley, David (1993) "Frog Venom Cocktail Yields A One-Handed Painkiller" in *Science*, Volume 261, No. 5125, p. 1117.
- Brockway, L.H. (1979) "Science and Colonial Expansion: The Role of the British Royal Botanical Gardens" Volume 6, No. 3, *Interdisciplinary Anthropology* (August, 1979), pp. 449-465, Published by Wiley. Available at <https://www.jstor.org/stable/643776>
- Brush, S. (2010) "The Anti-Commons Threat to Farmer's Rights: The Case of Crop Germplasm" in *The Museum of Bioprospecting, Intellectual Property and the Public Domain*, edited by Joseph H. Vogel, pp. 55-72. Anthem Press.
- Brush, S. (1996) "Is Common Heritage Outmoded?" in S. Brush and D. Stabinsky (eds.) *Valuing Local Knowledge: Indigenous People and Intellectual Property Rights*, Island Press, Washington, D. C. pp. 143-164
- Cabrera-Medaglia, J., Perron-Welch, F., Rukundo, O. (2012) *Overview of National and Regional Measure on Access to Genetic Resources and Benefit Sharing. Challenges and Opportunities in Implementing the Nagoya Protocol*. Centre for International and Sustainable Development Law (CISDL). 2nd Edition, July, 2012. Available at http://cisdl.org/biodiversity-biosafety/public/CISDL_Overview_of_ABS_Measures_2nd_Ed.pdf
- Cabrera, J. (2009) "The Role of the National Biodiversity Institute in the Use of Biodiversity for Sustainable Development: Forming Bioprospecting Partnerships", in Chege-Kamau, E, Winter, G (eds.) *Genetic Resources Traditional Knowledge and the Law: Solutions for Benefit Sharing*. Earthscan: UK and US. pp. 244-269
- Carrizosa, S., Brush, S.B., Wright, B, D., McGuire, P.E. (eds.) (2004) *Accessing Biodiversity and Sharing the Benefits: Lessons from Implementing the Convention on Biological Diversity*. IUCN Environmental Law Programme. IUCN Environmental Policy and Law Paper No. 54, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. Available at <https://www.cbd.int/financial/bensharing/g-abs-iucn.pdf>
- CBD News Special Edition (2002) "The Convention on Biological Diversity From Conception to Implementation." Available at <https://www.cbd.int/doc/publications/CBD-10th-anniversary.pdf>
- CBD Secretariat (2002) Bonn Guidelines on Access to Genetic Resources and Fair and Equitable Sharing of the Benefit Arising out of their Utilization.
- CBD Secretariat (2013) Notification: New and Emerging Issues relating to the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity. Available at <https://www.cbd.int/doc/notifications/2013/ntf-2013-018-emerging-issues-en.pdf>
- CBD Secretariat (2013) Synthesis of the Online Discussions on Article 10 of the Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing. UNEP/CBD/ABSEM-A10/1/2. Available at <http://www.cbd.int/doc/?meeting=ABSEM-A10-01>
- Centeno, J.C. (2009) *La Biopiratería en Venezuela*. Prensa Libre. pp. 1-5 Disponible en <http://www.rebellion.org/noticias/2009/5/85426.pdf>
- Chandler, M. (1993) "Biodiversity Convention: Selected Issues of Interest to the International Lawyer" in *Colorado Journal of International Environmental Law and Policy* 4(1): 141-175.
- Chatterjee, P. (2012) *New CBD Head: IPR Still Key to Nagoya Protocol on Access and Benefit-Sharing*. Intellectual Property Watch Bulletin. Available at <http://www.ip-watch.org/2012/07/10/cbd-head-ipr-still-key-to-nagoya-protocol-on-access-and-benefit-sharing/>

- Chen Ming, J. (2006) "There's No Such Thing as Biopiracy... And it's a Good Thing Too." *McGeorge Law Review*, Vol. 37, 2006; *Minnesota Public Law Research Paper No. 05-29*. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=781824>
- Chiarolla, C., Lapeyre R., Pirard, R. (2013) *Bioprospecting Under the Nagoya Protocol: A Conservation Booster?* IDDRI. Policy Brief, No. 14/13 November.
- Chouchena-Rojas M., Ruiz, M., Vivas, D., Winkler, S. (eds.) (2005) *Disclosure Requirements: Ensuring Mutual Supportiveness between the WTO TRIPS Agreement and the CBD*. IUCN, Gland and Cambridge, UK; ICTSD, Geneva, Switzerland; CIEL, Washington DC, Unites States and Geneva, Switzerland; IDDRI, Paris, France; QUNO, Geneva, Switzerland. Available at http://www.ciel.org/Publications/DisclosureRequirements_Nov2005.pdf
- CNI (National Confederation of Industry) (2014) *Impact Study of the Adoption and Implementation of the Nagoya Protocol on Brazilian Industry*. May, 2014. pp. 52-60
- Cock, M.J.W., van Lenteren, J.C., Brodeur, J., Barrat, B.I.P., Bigler, F., Bolckmans, K., Consoli, F.N., Haas, F., Mason, P.G., Parra, J.R.P. (2009) *Do New Access and Benefit Sharing Procedures Under the Convention on Biological Diversity threaten the Future of Biological Control?* Forum Paper. *BioControl*. Volume 55, Issue 2, pp. 199-218 DOI 10.1007/s10526-009-9234-9
- Correa, C. (2013) *ITPGRFA: Options to Promote the Wider Application of Article 6.11 of the SMTA and to Enhance Benefit-Sharing*. Legal Opinion. July 2013. The Berne Declaration, The Development Fund. Available at http://www.utviklingsfondet.no/files/uf/documents/ITPGRFA_Legal_opinion_2013.pdf
- Daly, J.W. (2003) "Ernest Guenther Award in Chemistry of Natural Products. Amphibian Skin: A Remarkable Source of Biologically Active Arthropod Alkaloids" in *Journal of Medicinal Chemistry* 46, No. 4, pp. 445-52.
- Daly, J.W. (1998) "Thirty Years of Discovering Arthropod Alkaloids in Amphibian Skin." *Journal of Natural Products* 61, No. 1, pp. 162-72.
- Daly, J. W., Spande, T. F., & Garraffo, H. M. (2005) "Alkaloids from amphibian skin: a tabulation of over eight-hundred compounds" in *Journal of Natural Products*, 68(10), 1556-75.
- Daly, J.W., Garraffo, H.M., Spande, T.F., Decker, M.W., Sullivanb, J.P., Williams, M. (2000) "Alkaloids from Frog Skin: The Discovery of Epibatidine and the Potential for Developing Novel Non-Opioid Analgesics" in *Natural Product Reports* 17, No. 2, pp. 131-135.
- Dalton, J. (2013) *Synthetic Biology and the "Omics" Revolution*. The Center for Issue & Crisis Management. United Kingdom. Available at <http://www.issue-crisis.com/uploads/Articles/SyntheticBiologyandOmics.pdf>
- Darst, C.R., Menéndez-Guerrero, P., Coloma, L. (2005) "Evolution of Dietary Specialization and Chemical Defense in Poison Frogs (Dendrobatidae): A Comparative Analysis" in *The American Naturalist* 165, No. 1: 56-69.
- Darwin, C. (1859) *The Origin of Species: By Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Signet Classics. 150th Anniversary Edition, September, 2003, pp. 76-127
- David, P. (1985) "Clio and the Economics of QWERTY", *The American Economic Review*, Volume 75, No. 2, Papers and Proceeding of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economy Association (May, 1985), pp.332-337.
- Dawkins, R. (1996) *A River Out of Eden. A Darwinian View of Life*. Phoenix. United Kingdom, p. 5

- Dobzhansky, T. (1973) Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*, Vol. 35, No. 3 (March, 1973), pp. 125-129. Available at <http://biologie-lernprogramme.de/daten/programme/js/homologer/daten/lit/Dobzhansky.pdf>
- Drahos, P. (2014) *Intellectual Property, Indigenous People and their Knowledge*. Cambridge University Press. United Kingdom. pp. 141-156
- De Jonge, B. (2009) *Plants, Genes and Justice. An Inquiry into Fair and Equitable Benefit Sharing*. Thesis committee. Wageningen University, The Netherlands. Available at <http://edepot.wur.nl/12497>
- Estrella, J., Manoslavas, R., Mariaca, J., Ribadeneira, M. (2005) *Biodiversidad y Recursos Genéticos: Una Guía para su Uso en el Ecuador*. EcoCiencia, DENAREF, Ecuador. Disponible en <http://www.ecociencia.org/archivos/Biodiversidadyrecursosgeneticos-110922.pdf>
- ETC Group. CBD COP 12. *Addressing Synthetic Biology*. Brief. Pyeongchang, Korea, 2014.
- Febres, M.E. (2002) *La Regulación de Acceso a los Recursos Genéticos en Venezuela*. Centro de Estudios del Desarrollo. Serie Mención Publicación, Caracas, Venezuela: CENDES.
- Felice, F., Vatiero, M. (2012) *Elinor Orstrom and the Solution to the Tragedy of the Commons*. II Sussidiario, June 27, 2012. Available at <http://www.aei.org/article/economics/elinor-orstrom-and-the-solution-to-the-tragedy-of-the-commons/>
- Fernández Ugalde, J.C. (2007) "Tracking and Monitoring of International Flows of Genetic Resources: Why, How and, Is It Worth the Effort?" in Ruiz M., Lapeña, I (eds.) *A Moving Target: Genetic Resources and Options for Tracking and Monitoring their International Flows*. ABS Series. Gland: IUCN, pp. 5-18.
- Fitch, R.W., Spande, T.F., Garraffo, H.M., Yeh, H.J.C., (2010) Phantasmidine: an Epibatidine Congener from the Ecuadorian Poison Frog *Epipedobates anthonyi*. *Journal of Natural Products*, 73(3), pp. 331-7.
- Fore, J., Ilse R. Wiechers, Cook-Deegan. R. (2006) "The Effects of Business Practices, Licensing, and Intellectual Property on Development and Dissemination of the Polymerase Chain Reaction: Case Study." *Journal of Biomedical Discovery and Collaboration* 1: 7. DOI: 10.1186/1747-5333-1-7
- Friedman, T. (2007) *The World is Flat. A Brief History of the Twenty First Century*. Picador/Farrar, Straus and Giroux, New York. p.60
- García, A., Chirinos V (eds.) (1999) "Manual Técnico de Producción de Maca. Recetas Culinarias de la Maca ;Poderoso Reconstituyente!" *Agronegocios Lima, Perú*, No. 4, pp. 217- 224.
- Garrity, G.M., Thomson, D.W., Ussery, N., Paskin D., Baker, P., Desmeth D.E., Schindel, D., Ong P.S. (2009) Studies on Monitoring and Tracking Genetic Resources, in *Standards in Genomics Sciences*. July 20, 2009. Available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3035216/>
- Gillis, A.M. (2002) "Serendipity and Sweat in Science. 'Frog Man' Daly Follows Curiosity to Ends of the Earth" in *The NIH Record* 44, No. 18. Available at http://nihrecord.od.nih.gov/newsletters/09_03_2002/story01.htm
- Glowka L. (1998) *A Guide to Designing Legal Frameworks to Determine Access to genetic Resources*. IUCN Environmental Law Centre. Environmental Policy and Law Paper No. 34. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom.
- Glowka, L., Burhenne-Guilmin, F., Synge, H. (1994) *Una Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica*. UICN Gland y Cambridge.

- Glowka, L. (2000) "Bioprospecting, Alien Species, and Hydrothermal Vents: Three Emerging Legal Issues in the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity" 13 *Tulane Environmental Law Journal* 329, pp. 350-360
- González, P., Duque, S.P. (2010) *Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos: Biodiversidad y Separación de sus Componentes Intangibles y Tangibles*. Inscrito ante el Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI) de la Universidad de Antioquia. 2010. p. 157 Disponible en <http://www.leyex.info/magazines/vol67n1496.pdf>
- GRAIN. *Biodiversity for Sale: Dismantling the Hype about Benefit Sharing*. *Global Trade and Biodiversity in Conflict - Issue No. 4, April 2000*. Available at <http://www.grain.org/fr/article/entries/32-biodiversity-for-sale-dismantling-the-hype-about-benefit-sharing>
- Grajal, A. (1999) "Régimen de Acceso a los Recursos Genéticos Impone Limitaciones a la Investigación en Biodiversidad en los Países Andinos". En: *INTERCIENCIA*, Vol. 24, No. 1, En-Fe 1999, pp. 63-69
- Greiber, T., Peña Moreno, S., Áhrén, M., Nieto Carrasco, J., Chege Kamau, E., Cabrera, J., Olivia, M.J., Perron-Welch, F. (2012) *An Explanatory Guide to the Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing*. IUCN, Gland, Switzerland and in collaboration with the IUCN Environmental Law Centre, Bonn, Germany. IUC Environmental Policy and Law Paper No.83
- Greiber, T., Peña-Moreno, S., Áhrén M, Nieto, J., Chege Kamau, E., Cabrera, J., Oliva, M.J, Perron-Welch, F. (2013) *An Explanatory Guide to the Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing*. IUCN Environmental Law Centre. Environmental Policy and Law Paper No. 83. GIZ, DANIDA, IUCN. Gland, Switzerland.
- Halewood, M., Lopez Noriega, I., Louafi, S. (2013) *Crop Genetic Resources as a Global Commons. Challenges in International Law and Governance*. Issues in Agricultural Biodiversity. Bioersity International, CGIAR, Earthscan from Routledge, USA and Canada.
- Hammond, E. (2014) *Patent Claims on Genetic Resources of Secret Origin. Disclosure Data from Recent International Patent Applications with Related Deposits Under the Budapest Treaty on the International Recognition of the Deposit of Microorganisms for the Purpose of Patent Disclosure*. Third World Network (TWN). February, 2014, p.15. Available at <http://www.twinside.org.sg/title2/series/bkr/pdf/bkro03.pdf>
- Hammond, E. (2013). *Biopiracy Watch: A Compilation of some Recent Cases*. Volume 1. Third World Network. Penang, Malaysia. Available at <http://www.twn.my/title2/books/pdf/Biopiracywebsite.pdf>
- Hammond, E. (2013) *Costa Rica's INBio Nearing Collapse, Surrenders its Biodiversity Collections and Seeks Government Bailout*. Third World Network (TWN). April 2013. Available at <http://www.twinside.org.sg/title2/biotk/2013/biotk130401.htm>
- Heilbroner, R.L. (1979) *The Worldly Philosophers*, 4th ed. New York: Simon and Schuster.
- Henne, G. (1997) "Mutually agreed terms" in the Convention on Biological Diversity: Requirements under Public International Law, in Mugabe, J., Barber, C., Henne, G., Glowka L., La Viña, A (eds.) *Access to Genetic Resources: Strategies for Benefit Sharing*. ACTS Press, Kenya. pp. 25-53.
- Hoagland, E. (1998) *Access to Specimens and Genetic Resources: An Association of Systematics Collections Position Paper*. ASCOLL, Washington DC, 1998. ASCOLL is now part of the Natural Science Collections Alliance.
- Hobbelink, H. (1991) *Biotechnology and the Future of World Agriculture*. Zed Books Ltd. London, New Jersey.
- Hobhouse, H. (1999) *Seeds of Change. Six Plants that Transformed Mankind*. Papermac. 4th Edition. London.

- IT/ACFS-7 RES/13/Report. *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Resumed Seventh Meeting of the Ad Hoc Advisory Committee on the Funding Strategy*. April 2013. Available at http://www.planttreaty.org/sites/default/files/ACFS-7b_Report%20FINAL.pdf
- ITPGRFA. *The International Treaty on Plant Genetic Resources for Food*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, (2004). Available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0510e/i0510e.pdf>
- Jones, W.P., Chin, Y.-W. & Kinghorn, a D. (2006) The Role of Pharmacognosy in Modern Medicine and Pharmacy. *Current Drug Targets*, 7(3), pp. 247–64.
- Kamau E.C., Fedder B., Winter G. (2010) “The Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and Benefit Sharing: What is New and What are the Implications for Provider and User Countries and the Scientific Community?” in *Law, Environment and Development Journal* 6, no. 3: 51-65. Available at <http://www.lead-journal.org/content/10246.pdf>
- Kamau E.C., Winter, G. (2013) “An Introduction to the International ABS Regime and a Comment on its Transposition by the EU” in *Law, Environment and Development Journal*, Vol. 9, No. 2. Available at SSRN.<http://ssrn.com/abstract=2387876> pp. 108-126
- Kamau, E.C., Winter, G. (2013) *Common Pools of Genetic Resources: Equity and Innovation in International Biodiversity Law*. London and New York: Routledge
- Kagedan, B.L. (1996) “The Biodiversity Convention, Intellectual Property Rights, and the Ownership of Genetic Resources: International Developments prepared for the Intellectual Property Policy Directorate Industry Canada.” Available at http://iatp.org/files/Biodiversity_Convention_Intellectual_Property_.pdf
- Kloppenborg, J. (1988) *First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology*. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom.
- Kloppenborg, J. (2005) *First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology*. Second Edition Science and Technology in Society Series. University of Wisconsin Press. Krauss, L. *Deafness at doomsday*. New York Times. The Opinion Pages. OP-ED Columnist. January 15, 2013. Available at http://www.nytimes.com/2013/01/16/opinion/deafness-at-doomsday.html?_r=0
- Krugman, P. (2014) *Why Economic Failed*. The New York Times. The Opinion Pages. OP-ED Columnist. May 1, 2014. Available at: <http://nyti.ms/1kz4iZ7>
- Krugman, P. (2014) *Point of No Return*. New York Times. The Opinion Pages. OP-ED Columnist. May 15, 2014. Available at: http://www.nytimes.com/2014/05/16/opinion/krugman-points-of-no-return.html?_r=1
- Laird, S. “Contracts for Biodiversity Bioprospecting,” in Reid, W., Laird, S., Meyer, C., Gámez, R., Sittenfeld, A., Janzen, D., Gollin, M., Juma, C. (eds) (1993) *Biodiversity Prospecting. Using Genetic Resources for Sustainable Development*. World Resources Institute, Washington DC.
- León, C. “Un proyecto en marcha.” *AgroNoticias*, September 1986, 22-23.
- Lewis, W., Lamas, G., Vaisberg, A., Corley, D.G., Sarasara, C. (1999) “Peruvian Medicinal Plant Sources of New Pharmaceuticals (ICBG- Peru)”, in Rosenthal J. (ed.) *Drug Discovery, Economic development and Conservation: The International Cooperative Biodiversity Groups. Pharmaceutical Biology*, Volume 37, Supplement, Swets & Zeitlinger, the Netherlands.
- Li, G., Ammermann, U., Quirós, C. (2001) “Glucosinolate contents in Maca (*Lepidium peruvianum Chacón*) Seeds, Sprouts, Mature Plants and Several Derived Commercial Products” in *Economic Botany*, Volume 55, No. 2, pp. 255-262.

- Lohan, D., Johnston, S. (2005.) *Bioprospecting in Antarctica*. United Nations University Institute of Advanced Studies (UNU-IAS) Report. Yokohama, Japan.
- Lukács, B. A Note to the Lost Books of Aristotle. CRIP RMKI & Matter Evolution Subcommittee of the Geonomy Scientific Committee of HAS. Budapest, Hungary. <http://www.rmki.kfki.hu/~lukacs/ARISTO3.htm>
- Luo, Y., Lee, J.K., Zhao, H. (2012) *Challenges and Opportunities in Synthetic Biology for Chemical Engineers Science*. Volume 103: 115-119. available at <http://dx.doi.org/10.1016/j.ces.2012.06.013>
- Malgorzata, D., Glennon, R.A. (2003) "Epibatidine: Impact on Nicotinic Receptor Research" in *Cellular and Molecular Neurobiology* 23, No. 3: 365-78.
- Manheim, B. (2014) United States: Restrictions Governing International Genetic Resources Enter Into Force. *Nagoya Protocol Spurs New and More Stringent Requirements for Prior Informed Consent and Benefit Sharing for research and Commercial Activities Involving Genetic Resources from Plants, animals and Microorganisms*. October 17, 2014. Available at <http://www.mondaq.com/unitedstates/x/347698/Life+Sciences+Biotechnology/Restrictions+Governing+International+Trade+in+Genetic+Resources+Enter+Into+Force>
- Mansur, A. Cavalcanti K. (1999) "Xenofobia na Selva: Paranoia Envolvendo Bioparateria Perjudica Pesquisas Cientificas com Esppecies Brasileiras". En: *Revista VEJA*, Ed. 1611, Año 32, No. 32-33, Agosto 1999, pp. 114-118
- Markandya, A., Nunes, P. (2012) *Is the Value of Bioprospecting Contracts too Low?* Nota di Lavoro. Fondazione Eni Enrico Mattei. Available at <http://www.feem.it/userfiles/attach/20101213150154NDL2010-154.pdf>
- Martinez-Alier, J. (2005) *El Ecologismo de los Pobres. Conflictos Ambientales y Lenguajes de Valoración*. 3ra. Edición. Icaria, Barcelona, España.
- Martinez-Alier, J. (2002) *The Environmentalism of the Poor: A Study of Ecological Conflicts and Valuation*. Department of Economics and Economic History, Universitat Autònoma de Barcelona. Cheltenham, UK & Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing. Available at <http://web.boun.edu.tr/ali.saysel/ESC307-06/Alier-Currents.pdf>
- Marrero-Girona, G., Vogel, J.H. (2012) Can "Monkey Business" Resolve the Most Contentious Issue in the Convention on Biological Diversity? *International Journal of Psychological Studies* Volume 4, No. 1; March 2012, pp. 55-65 Available at <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijps/article/view/15456/10582>
- May, C. (2010) *The Global Political Economy of Intellectual Property Rights. The New Enclosures*, Second Edition, RIPE Series in Global Political Economy. London and New York: Routledge. Available at http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781135258184_sample_1067385.pdf
- Maya ICBG *Bioprospecting Controversy*. Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Maya_ICBG_bioprospecting_controversy
- Mazoomdar, J. (2014) "Centre Sits on Royalty Slabs for Bio Resources, Loses Rs 25.00 cr a Year". *The Indian Express*, 17 de noviembre. Available at <http://indianexpress.com/article/india/india-others/centre-sits-on-royalty-slabs-for-bio-resources-loses-rs-25000-cr-a-year/>
- McGraw, D.M. (2000) "The Story of the Biodiversity Convention: Origins, Characteristics and Implications for Implementation." In *The Convention on Biological Diversity and the Construction of a New Biological Order*, Le Prestre P.G (ed.) 9-43. Aldershot, UK: Ashgate.
- McManis, C. (ed.) (2007) *Biodiversity and the Law. Intellectual Property, Biotechnology and Traditional Knowledge*. Earthscan: London and Sterling, VA.

- McManis, C.R. (2004) "Fitting Traditional Knowledge Protection and Biopiracy Claims into the Existing Intellectual Property and Unfair Competition Framework" in Burton, O (ed) *Intellectual Property and Biological Resources*, 425-510. London: Marshall Cavendish International.
- Memorandum. From Joshua Sarnoff to Public Interest Intellectual Property Advisors (PIIPA) *Compatibility with Existing International Intellectual Property Agreements of requirements for Patent Applications to Disclose Origins of Genetic Resources and Traditional Knowledge and Evidence of Legal Access and Benefit Sharing*. Available at http://www.piipa.org/index.php?option=com_content&view=article&id=91
- Mindreau, M. (2005) *Del GATT a la OMC (1947-2005): la Economía Política Internacional del Sistema Multilateral de Comercio*. Departamento de Economía, Universidad del Pacífico. Lima, Perú.
- Mooney, P. R. (1979) *Seeds of the Earth: A Public or Private Resources?* Ottawa: Inter Pares for the Canadian Council for International Cooperation and the International Coalition for Development Action.
- Mooney, P.R. (1983) *The Law of the Seed – Another Development and Plant Genetic Resources*. Dag Hammarskjöld Foundation. Available at: http://www.dhf.uu.se/pdfiler/83_1-2.pdf
- Moore v. Regents of University of California (1990) 51 C3d 120 favors its status as res nullius. Available at <http://online.ceb.com/CalCases/C3/51C3d120.htm>
- Morten-Walloe, T. *A Report from the First Reflection Meeting on the Global Multilateral Benefit Sharing Mechanism*. FNI Report 10/2011. Fridtj Nansen Institute, ABS ABS Capacity Development Initiative. Available at <http://www.fni.no/doc&pdf/FNI-R1011.pdf>
- Myers, C.W., Daly, J.W., Malkin, B. (1978). A Dangerously Toxic New Frog (Phyllobates) used by Embera Indians of Western Colombia, with Discussion of Blowgun Fabrication and Dart Poisoning. In: *Bulletin of the American Museum of Natural History*. Volume 161: Article2, New York, pp. 307–366. Available at http://www.dendrobates.org/articles/Myers&Daly1978_P.terribilis.pdf
- Natural Justice, The Berne Declaration (2013). *Access or Utilisation – What Triggers User Obligations? A Comment on the Draft Proposal of the European Commission on the Implementation of the Nagoya Protocol on Access and Benefit Sharing*. Available at <http://naturaljustice.org/wp-content/uploads/2015/09/Nagoya-Protocol-Submission.pdf>
- Newman, D.J., Cragg, G. M. (2013) *Natural Products as Sources of New Drugs over the 30 Years from 1981 to 2010*. NIH. Public Access. J Nat Pro. Author Manuscript. 24 July, 2013. Available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3721181/pdf/nihms356104.pdf>
- Nirogi, R., Goura, V., Abraham, R., Jayarajan, P. (2013) "α4β2* Neuronal Nicotinic Receptor Ligands (Agonist, Partial Agonist and Positive Allosteric Modulators) as Therapeutic Prospects for Pain". In: *European Journal of Pharmacology*, 712 (1–3), pp. 22–29.
- Nnadozie, K., Lettington, R., Bruch, C., Bass, S., King, S. (2003) *African Perspectives on Genetic Resources. A Handbook on Laws, Policies and Institutions*. Governing Access and Benefit Sharing. African Union, Environmental Law Institute, SEAPRI. Kenya. Available at <https://www.eli.org/sites/default/files/eli-pubs/d13-17.pdf>
- Ochoa C., Ugent, D. (2001) "Maca (*Lepidium meyenii* Walp.: Brassicaceae): A Nutritious Root Crop of the Central Andes" in *Economic Botany* 55, No. 3, pp. 344-345.
- Oduardo-Sierra O., Vogel, J. H., & Hocking, B. A. (2012) "Monitoring and Tracking the Economics of Information in the Convention on Biological Diversity: Studied Ignorance (2002-2011)" in *Journal of Politics and Law* 5 (2):29-3.

- Oldham, P. (2004) *Global Status and Trends in Intellectual Property Claims: Genomics, Proteomics and Biotechnology*. Submission to the Executive Secretary of the Convention on Biological Diversity. Center for Economic and Social Aspects of Genomics (CESAGen). United Kingdom. Available at http://policydialogue.org/files/events/Oldham_Global_Status_and_Trends_Microorganisms.pdf
- Oldham, P., Hall, S., Forero, O. (2013) "Biological Diversity in the Patent System". *PLOS*. November 2013, Vol. 8, Issue 11, p. 6. Available at <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0078737>
- OMPI/GRTKF/IC/5/13 (2003) *Patentes referidas al Lepidium Meyenii (Maca): Respuestas del Perú*. Quinta Sesión del Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore. 7-15 de julio de 2003. Ginebra, Suiza. Disponible en http://www.wipo.int/edocs/mdocs/tk/es/wipo_grtkf_ic_5/wipo_grtkf_ic_5_13.pdf
- OMPI / GRTKF / IC / 8/12 (2005) *El Sistema de Patentes y la Lucha contra la Biopiratería: La Experiencia del Perú*. Octava Sesión del Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore. 6-10 de junio de 2005. Ginebra, Suiza.
- Pastor, S., Ruiz, M. (2009) *The Development of an International Regime on Access to Genetic Resources and Fair and Equitable Benefit Sharing in the Context of New Technological Developments*. Initiative for the Prevention of Biopiracy. SPDA. Lima, Perú. Year IV, No. 10, April 2009. Available at <http://www.cbd.int/abs/doc/serie-iniciativa-2009-04-en.pdf>
- Pauli, G. F., Chen, S.N., Friesen, J.B., McAlpine, J.B., Jaki, B.U. (2012) "Analysis and Purification of Bioactive Natural Products: the AnaPurNa Study" in *Journal of Natural Products*. 75 (6), pp. 1243–55.
- Perrault, A., Oliva, M.J. (2005) *Dialogue on Disclosure Requirements: Incorporating the CBD Principles in the TRIPS Agreement on the Road to Hong Kong*. WTO Public Symposium, ICTSD/CIEL/IDDRI/IUCN/QUNO, Geneva, Switzerland, April 21, 2005 Available at <http://www.ictsd.org/downloads/2008/12/meeting-report.pdf>
- Pistorious, R. (1997) *Scientists, Plants and Politics. A History of the Plant Genetic Resources Movement*. International Plant Genetic resources Institute. Rome, Italy.
- Ploetz, C. ProBenefit: Process-oriented Development for a Fair Benefit-sharing Model for the Use of Biological Resources in the Amazon Lowland of Ecuador. In Feit, U., Von den Driesch, M., Lobin, Wolfram (eds.) *Access and Benefit-Sharing of Genetic Resources Ways and Means for Facilitating Biodiversity Research and Conservation while Safeguarding ABS Provisions*. Report of an International Workshop in Bonn, Germany, convened by the German Federal Agency for Nature Conservation. November 8-10, 2005. pp. 97-101, Available at <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript163.pdf>
- Pulgar, J. (1978) La Maca y el uso de la región Puna VIII. Periódico "Expreso", July 1978.
- Quezada, F. (2007) *Status and Potential of Commercial Bioprospecting Activities in Latin America and the Caribbean*. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. CEPAL. No. 132, United Nations, Santiago de Chile. Available at http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5674/1/S0700334_en.pdf
- Rausser, G.C., Small, A.A. (2000) "Valuing Research Leads: Bioprospecting and the Conservation of Genetic Resources," in *Journal of Political Economy* 108(1): 173-206.
- Renner, S., Neumann, Dirk., Burkart, Michael., Feit, U., Giere, P., Gröger, A., Paulsch, A., Paulsch, C., Sterz, M., Vohland, K. (2012) Import and Export of Biological Samples from Tropical Countries—Considerations and Guidelines for Research Teams. *Organisms Diversity & Evolution*, Volume 12, Issue 1, pp.81–98.

- Ribadeneira, M. (2008) “La Biopiratería, El Desafío de Construir un Camino entre una Acusación Política y una Categoría Legal “. In: Lottici, María Victoria (ed.) *Conservación de la Biodiversidad y Política Ambiental*. Sexta Convocatoria, Premio de Monografía Adriana Schiffrin 2007, Trabajos Premiados (Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales, 2008), pp. 87–117.
- Robinson, D.F. (2010) *Confronting Biopiracy: Challenges, Cases and International Debates*. London and Washington D.C.: Earthscan
- Rosell, M. (1997) “Access to Genetic Resources: A Critical Approach to Decision 391 “Common Regime on Access to Genetic Resources” of the Commission of the Cartagena Agreement in *RECIEL*, Volume 6, Issue No. 3. pp. 274-283
- Rosenthal, J., Beck, D.A., Bhat, A., Biswas, J., Brady, L., Bridbord, K., Collins, S., Cragg, Gordon., Edwards, J., Fairfield, A., Gottlieb, M., Gschwind, L.A., Hallock, G., Hawks, R., Hegyeli, R., Jhonson, G., Keusch, G.T., Lyons, E.E., Miller, R., Rodman, J., Roskoski, J., Siegel-Causey, D. (1999): “Combining High Risk Science With Ambitious Social And Economic Goals “, in *Pharmaceutical Biology*. 37 (Supplement), Swets & Zeitlinger, The Netherlands. pp. 6-21.
- Rosenthal, J. (1999) (ed.) *Drug Discovery, Economic Development and Conservation: The International Cooperative Biodiversity Groups*. *Pharmaceutical Biology*, Volume 37, (Supplement), Swets & Zeitlinger, The Netherlands.
- Ruiz, M., Vogel, J., Zamudio, T. (2010) *Logic Should Prevail: A New Theoretical and Operational Framework for the International Regime on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits*. Initiative for the Prevention of Biopiracy. SPDA. Research Documents. Year V, No. 13, 2010, Lima, Peru. Available at http://www.planttreaty.org/sites/default/files/logic_ABS_biopiracy.pdf
- Ruiz, M. (2011) *Diseño de un Plan de Fortalecimiento de Capacidades Institucionales en el Tema de Acceso a los Recursos Genéticos Asociados a los Conocimientos Tradicionales*. Diagnóstico Regional y Anexos. Documento de trabajo. BioCAN. Comunidad Andina. 22 de diciembre de 2011. Disponible en <http://docplayer.es/12096530-Manuel-ruiz-22-de-diciembre-de-2011.html>
- Ruiz, M. (2008) *Guía Explicativa de la Decisión 391 y una Propuesta Alternativa para Regular el Acceso a los Recursos Genéticos en la Región Andina*. GTZ, SPDA, The MacArthur Foundation, Lima, Perú.
- Ruiz, M., Lapeña, I. (ed.) (2007) *A Moving Target: Genetic Resources and Options for Tracking and Monitoring International Flows*. ABS Series No. 3. IUCN Environmental Policy and Law Paper No. 67/3, Gland, Switzerland.
- Ruiz, M. (2003) *¿Es Necesario un Nuevo Marco Jurídico para la Bioprospección en la región Andina: Breve Reflexión Crítica de la Decisión 391?* Serie de Política y Derecho Ambiental. No. 14, Lima, Perú.
- Ruiz, M. (1999) *Acceso a Recursos Genéticos. Propuestas e Instrumentos Jurídicos*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, Lima, Perú, pp. 7-35.
- Saavedra, L.A. (1999) “Invasion of the frog–snatchers”. In: *New Internationalist*. Latin America Press Volume 31, No.2 Available at <https://newint.org/columns/currents/1999/04/01/ecuador/>. [3 September 2013]
- Samuelson, P., Nordhaus, W. (2005) *ECONOMICS*, 18th ed. New York: McGraw-Hill.
- Sampford, C.J.G. (2006). *Retrospectivity and the Rule of Law*. Oxford University Press, Oxford: New York.
- Saporito, R.A., Donnelly, M.A., Spande, T.F., et al. *Chemoecology* (2012): “A Review of Chemical Ecology in Poison Frogs” in *Chemoecology*. Volume 22, Issue 3, pp. 159–168

- Sedjo, R. (1988) "Property Rights and the Protection of Plant Genetic Resources" in Kloppenburg, J.R. (ed.) *Seeds and Sovereignty*, 293-314. Duke University, Durham, NC: Duke University Press.
- Sedjo, R. (1989) "Property Rights for Plants", in *RESOURCES*, Fall No. 97, pp: 1-4
- Schei, J., Walloe Tvedt, M. (2010) "Genetic Resources" in the CBD: *The Wording, the Past, the Present and the Future*. Fridtjof Nansen Institute (FNI Report), Oslo, Norway. Available as UNEP/CBD/WG-ABS/9/INF/1 at <https://www.cbd.int/doc/meetings/abs/abswg-09/information/abswg-09-inf-01-en.pdf>
- Schrödinge, E. (1944) *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Simpson, R.D., Sedjo, R.A., Reid, W.J. (1996) "Valuing Biodiversity for Use in Pharmaceutical Research" in *The Journal of Political Economy*, Volume 104, No. 1, pp 163-185. Available at <http://www.ucl.ac.uk/cserge/Simpson%20et%20al%201996.pdf>
- Smith, A. (2007) An Inquiry into the Nature and Causes of *The Wealth of Nations*. Books I, II, III, IV and V. MetaLibri. Available at http://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf
- Spande, T.F., Garraffo, H.M., Edwards, M.W., Yeh, H.J.C., Pannell L., Dawly, J.W. (1992) "Epibatidine: a Novel (Chloropyridyl) Azabicycloheptane with Potent Analgesic Activity from an Ecuadoran Poison Frog" in *Journal of the American Chemical Society*. 114 (9), pp. 3475-3478.
- SPDA/CDA-UICN. Hacia un Marco Legal para Regular el Acceso a los Recursos Genéticos en el Pacto Andino: Posibles Elementos para una Decisión del Pacto Andino sobre Acceso a los Recursos Genéticos. Reporte Técnico Legal preparado por el Centro de Derecho Ambiental de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) para la Junta del Acuerdo de Cartagena con la asistencia técnica de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). JUN/REG.ARG/II/dt.4, 31 Octubre de 1994, in Ruiz, M (1999) *Acceso a Recursos Genéticos. Propuestas e Instrumentos Jurídicos*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, Lima, Perú pp. 7-35
- Stenton, G. (2003). "Biopiracy Within the Pharmaceutical Industry: A Stark Illustration of Just how Abusive, Manipulative and Perverse the Patenting Process can be Towards Countries of the South". *Hertfordshire Law Journal*, 1(2) 30-40. Available at http://www.herts.ac.uk/_data/assets/pdf_file/0008/38627/HLJ_V1I2_Stenton.pdf
- Stoll P.T. (2013) "ABS, Justice, Pools and the Nagoya Protocol" in Chege Kamau., E., Winter G (ed.) *Common Pools of Genetic Resources. Equity and Innovation in International Biodiversity Law*, (USA, Canada: Routledge), 305-314
- Stone, C.D. (1995) "What to Do about Biodiversity, Property Rights, Public Goods and the Earth's biological Riches" in *Southern California Law Review*, No. 68, pp: 577-605.
- Sukhwani, A. (1995) *Patentes Naturistas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. Madrid.
- Suneetha, M.S., Pisupati, B. (2009) *Benefit Sharing in ABS: Options and Elaborations*. (UNU-IAS Report), Yokohama: United Nations University-Institute of Advanced Studies.
- Swanson, T. (1997) *Global Action for Biodiversity*. IUCN, WWF, Earthscan Publications Ltd, United Kingdom.
- Swanson, T.M. (1992) "The Economics of the Biodiversity Convention" Norwich: CSERGE, School of Environmental Sciences, University of East Anglia.
- Swanson, T.M., Pearce, D.W., Cervigni, R. (1994) *The Appropriation of the Benefits of Plant Genetic Resources for Agriculture: An Economic Analysis of the Alternative Mechanism for Biodiversity Conservation*. Rome: Secretariat of the FAO Commission on Plant Genetic Resource.

- Takushi, Sarah. "Biological Prospectors, Pirates, Pioneers, and Punks in the Andes Mountains: An Examination of Scientific Practice in the Andean Community of Nations". *Honors Projects*, (2013). Paper 16. Available at: http://digitalcommons.iwu.edu/intstu_honproj/16
- Ten Brick, P. (2009) Chapter 5: Rewarding Benefits through Payments and Markets. In: *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. TEEB for National and International Policy Makers. (2009): p. 34
- Ten Kate, K., Touche L., Collins A., *Benefit-Sharing Case Study: Yellowstone National Park and Diversa Corporation*. Submission to the Executive Secretary of the Convention on Biological Diversity by the Royal Botanic Gardens, Kew, 22 April 1998, available at <https://www.cbd.int/financial/bensharing/unitedstates-yellowstonediversa.pdf>
- Tidwell, J. (2002) *Raiders of the Forest Cures*. Zoogoer. September/October 2002. pp: 14-21. Smithsonian National Zoological Park. Available at, <http://static.squarespace.com/static/5244b0a0ee4b045a38d48f8b0/t/5339967ce4b041f3867ab786/1396283004015/Raiders%20of%20the%20Forest%20Cures.pdf>
- Tobin, B., Taylor, E. (2009) *Across the Great Divide: A Case Study of Complementarity and Conflict between Customary Law and TK Protection Legislation in Peru*. Research Documents. Initiative for the Prevention of Biopiracy. SPDA. Year IV, No. 11, May 2009. Available at http://www.biopirateria.org/download/documentos/investigacion/conocimientos-tradicionales/serie_iniciativa11.pdf
- Tobin, B. (2009) "Setting Protection of TK to Rights – Placing Human Rights and Customary Law at the Heart of TK Governance", in Kamau, E.C., Winter, G (eds.) *Genetic Resources, Traditional Knowledge and the Law. Solutions for Access and Benefit Sharing*. Earthscan, London, Sterling VA, pp. 101-118
- Tobin B. "Certificates of Origin: A Role for IPR Regimes in Securing Prior Informed Consent", in Mugabe Mugabe, J., Barber, C., Henne, G., Glowka L., La Viña, A. (eds.) (1997) *Access to Genetic Resources: Strategies for Benefit Sharing*. ACTS Press, Kenya.
- Thampi, S. *Bioinformatics*. (date is not indicated) Available at, <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0911/0911.4230.pdf>
- The International Civil Society Working Group on Synthetic Biology. *A Submission to the Convention on Biological Diversity's Subsidiary Body on Scientific, Technical and technological Advice (SBSTTA) on the Potential Impacts of Synthetic Biology on the Conservation of Biodiversity*. October 17, 2001. Available at <http://www.cbd.int/doc/emerging-issues/Int-Civil-Soc-WG-Synthetic-Biology-2011-013-en.pdf>
- The Silk Road (2011) *History of the Spice Trade*. Specialists in all manner of spices, herbs and seasonings form around the world. Located in Calgary, Canada. Available at <http://www.silkroadspices.ca/history-of-spice-trade>
- Tvedt, M.W., Fauchald, O.K. (2011) "Implementing the Nagoya Protocol on ABS: A Hypothetical Case Study on Enforcing Benefit Sharing in Norway" in *The Journal of World Intellectual Property*. 14 (5), pp. 383–402. Available at <http://www.fni.no/pdf/MWT-OKF-JWIP-2011.pdf>
- Tvedt, M.W. (2011) Un Informe de la Primer Reunión de Reflexión sobre el Mecanismo Multilateral Global de Distribución de Beneficios. Informe del Fridtjof Nansen Institute (FNI) 10/2011, Iniciativa ABS para el Desarrollo de Capacidades.
- UNEP/CBD/ICNP/3/INF/4(2014) Synthesis of the On Line Discussion on article 10 of the Nagoya Protocol on Access and Benefit Sharing, April 2014. Available at <http://www.cbd.int/doc/?meeting=ABSEM-A10-01>
- UNEP/CBD/WG-ABS/9/INF/15, 10 March 2010, Proceedings of the Seminar "Barcoding of life: Society and technology Dynamics – Global and National Perspectives" Submitted by the

- International Development Research Centre of Canada. Available at <http://www.cbd.int/doc/meetings/abs/abswg-09/information/abswg-09-inf-15-en.pdf>
- United Nations. *Convention on Biological Diversity*. Opened for signature on June 5, 1992 (entered into force December 29, 1993). Available at <http://www.cbd.int/convention/text/>
- United Nations. *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*. Opened for signature on October 29, 2010 (entered into force on October 12, 2014). Available at <http://www.cbd.int/abs/text/default.shtml>
- Vogel, J. H. (1990) "Intellectual Property and Information Markets: Preliminaries to a New Conservation Policy". *CIRCIT Newsletter*, Melbourne, Australia, May 1990, p.6.
- (1991) "The Intellectual Property of Natural and Artificial Information". *CIRCIT Newsletter*, Melbourne: Australia, June 1991, p. 7.
- (1992) *Privatisation as a Conservation Policy: A market solution to the mass extinction crisis*. *CIRCIT Newsletter*, Melbourne: Australia, p. 170.
- (1994) *Genes for Sale*. New York: Oxford University Press.
- (1997) "White Paper: The Successful Use of Economic Instruments to Foster the Sustainable Use of Biodiversity: Six Cases from Latin America and the Caribbean." *Biopolicy Journal* Volume 5, Paper 5. Available at <http://www.bioline.org.br/request?py97005>
- (2005) Sovereignty as a Trojan Horse: How the Convention on Biological Diversity Morphs Biopiracy into Biofraud in Hocking B.A (ed.) *Unfinished Constitutional Business? Rethinking Indigenous Self-Determination*. Canberra: Aboriginal Studies Press. pp. 228-247
- (2007) "Reflecting Financial and Other Incentives of the TMOIFGR: The Biodiversity Cartel." in Ruiz, M, Lapeña, I *A Moving Target: Genetic Resources and Options for Tracking and Monitoring their International Flows*, 47-74. Gland, Switzerland: IUCN. English: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/EPLP-067-3.pdf>. Spanish: http://cmsdata.iucn.org/downloads/eplp_67_3_sp.pdf. French: http://cmsdata.iucn.org/downloads/eplp_67_3_fr.pdf
- (2007) From the Tragedy of the Commons to the Tragedy of the Common Place: Analysis and Synthesis through the Lens of Economic Theory, in McMannis, C (ed.) *Biodiversity and the Law. Intellectual Property, Biotechnology and Traditional Knowledge*. Earthscan, London, Sterling, pp. 92-115
- (2008) "Nothing in Bioprospecting Makes Sense Except in the Light of Economics", in Sunderland, N., Graham, P., Isaacs, P., McKenna, B. (eds.) *Toward Humane Technologies: Biotechnology, New Media and Ethics*. Rotterdam: Sense Publishers Series, , 2008. pp. 65-74
- (2012) "Architecture by Committee and the Conceptual Integrity of the Nagoya Protocol", in Ruiz, M., Vernooy, R (eds.) *The Custodians of Biodiversity. Sharing Access to and Benefits of Genetic Resources*. Earthscan from Routledge, USA and Canada. p. 184
- (2013) "The Tragedy of Unpersuasive Power: The Convention on Biological Diversity as Exemplary." *International Journal of Biology* 5, no. 4: 44-54. Available at <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijb/article/view/30097/18019>.
- Vogel J.H. et al. (2011) "The Economics of Information, Studiously Ignored in the Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and benefit Sharing" *7/1 Law, Environment and Development Journal*, pp. 54-55 Available at <http://www.lead-journal.org/content/11052.pdf>
- Vogel H., Robles J., Gomides C., Muñiz C. (2008) La Geopiratería como un Tema Emergente en el Marco de los Derechos de Propiedad Intelectual: Por qué los Estados pequeños deben asumir el liderazgo. *Anuario Andino de Derechos Intelectuales*. Año III. No. 4. Lima, 2008.

- Walloe Tvedt, M. *A Report from the First Reflection Meeting on the Global Multilateral Benefit Sharing Mechanism*. Fridtjof Nansen Institute, ABS Capacity Development Initiative – GIZ. 10/2011. Available at <http://www.fni.no/doc&pdf/FNI-R1011.pdf>
- Walsh, V., Goodman, J. (1999) "Cancer Chemotherapy, Biodiversity, Public and Private Property: The Case of the Anti-Cancer Drug Taxol". *Social Science & Medicine* 49 (1999) 1251-1255
- Watanabe, K.N. & Teh, G.H. (2011) Wanted: Bioprospecting Consultants. *Nature Biotechnology*, 29(10), pp.873–875
- Watson J.D., Crick, F.H.C. (1953) "Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid", in *Nature*. Vol. 171, 737-8
- West, S. (2012) "Institutionalised Exclusion: The Political Economy of Benefit Sharing and Intellectual Property." *Law, Environment and Development Journal* Volume 8, No. 1: p. 19. Available at <http://www.lead-journal.org/content/12019.pdf>
- Wilson, E.O. (1992) *The Diversity of Life*. W.W Norton & Company. New York, London.
- Wilson, E.O. (2002) *The Future of Life*. New York: Random House, Inc.
- (1984) *Biophilia*. USA: Harvard University Press.
- (2012). *The Social Conquest of Earth*. New York: W.W. Norton
- (2014). *The Meaning of Life*. New York: W.W. Norton.
- Williams, M., Garraffo, H.M., Spande, T.F. (2009) "Epibatidine: From Frog Alkaloid to Analgesic Clinical Candidates. A Testimonial to "True Grit"! in *HETEROCYCLES*. Volume 79 (1), pp. 207–217. Available at <http://www.chm.bris.ac.uk/sillymolecules/epibatidine.pdf>
- Winands, Sarah., Holm-Muller, K. (2014) *Eco-regional Cartels on the Genetic Resource Market and the Case of the Andean Community's Legislation*. Institute for Food and Resources Economics. Agricultural and Resources Economics, Discussion Paper 2014:2. Available at http://www.ilr.uni-bonn.de/agpo/publ/dispa/download/dispa14_02.pdf
- Winter, G. (2013) "Knowledge Commons, Intellectual Property and the ABS Regime", in Chege Kamau, E., Winter, G (eds) *Common Pools of Genetic Resources. Equity and Innovation in International Biodiversity Law*. Earthscan from Routledge, US and Canada.
- Winter, G., Kamau, E.C. (eds.) (2009) *Genetic Resources, Traditional Knowledge and the Law: Solutions for Access and Benefit Sharing*. Earthscan, US and UK.
- Winter, G. (2009) "Towards Regional Common Pools of GRs – Improving Equity and Fairness in ABS" in Kamau, C.E., Winter, G (eds.) *Genetic Resources, Traditional Knowledge and the Law. Solutions for Access and Benefit Sharing*. London: Earthscan.
- WIPO. "Delegation of Peru. Patents referring to *Lepidium meyenii* (Maca): Responses of Peru" to the Intergovernmental Committee on Intellectual Property and Genetic Resources, Traditional Knowledge and Folklore of the World Intellectual Property Organization. Geneva, Switzerland, July 2003. Available at http://www.wipo.int/edocs/mdocs/tk/en/wipo_grtkf_ic_5/wipo_grtkf_ic_5_13.doc
- WIPO. *Draft Intellectual Property Guidelines for Access to Genetic Resources and Equitable Sharing of the Benefits Arising from their Utilization*. Consultation Draft, February, 2013 p.21 Available at <https://www.cbd.int/financial/mainstream/wipo-guidelines.pdf>
- WIPO. *Traditional Cultural Expressions*. <http://www.wipo.int/tk/en/folklore/>. (accessed November 3, 2014)
- Wong, T., Dutfield, G (eds.) (2011) *Intellectual Property and Human Development. Concerns, Trends and Future Scenarios*. Public Interest Intellectual Property Advisors. Cambridge University Press.

Zapata, B., Rojas, M., Soto, O., Martínez, C. (2004). Acceso a Recursos Genéticos: *La Experiencia Boliviana en la Aplicación de la Decisión 391: Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos*: Proyecto Fortalecimiento para la aplicación de la Decisión 391 del Acuerdo de Cartagena en el marco del Convenio Ministerio de Desarrollo Sostenible; Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Dirección General de Biodiversidad; Cooperación Técnica Alemana-GTZ ECLIPSE Producciones La Paz, Bolivia.

Filmografía anotada

Un asteroide como la causa de la extinción masiva se acepta en la ciencia. Hay una analogía con el asteroide en a) la THIPPO de la extinción en masa hoy, y b) el efecto de amplificación en las aparentemente pequeñas diferencias en las trayectorias. Ver, KT Asteroid & Dinosaurs Extinction, 2013. <http://www.youtube.com/watch?v=ubBebEywNmE>

HIPPO se sobrepone en la pantalla conforme el profesor E.O. Wilson explica los agentes de la extinción en masa. El hecho que él y otros colegas estén explicando esto por más de medio siglo, legitima el derivado THIPPO, donde la T representa la tragedia del poder no persuasivo. Ver, NRDCflix, "E.O. Wilson & Elizabeth Kolbert," 2008. <http://www.youtube.com/watch?v=Gllvtjstj8I>

Algunos eventos se reconocieron como históricos desde el momento que ocurrían. Las entrevistas con los involucrados y decisores del Convenio sobre la Diversidad Biológica, nos da alguna mirada a la solemne responsabilidad que tenían y sus aprehensiones. Ver, "Reflecting on Rio - Looking Back to 1992," 2012. http://www.youtube.com/watch?v=68WECTt_DfU

La economía de la información deriva de una estructura asimétrica del costo de producción. Las implicancias son suficientemente serias como para justificar la especialización en su aplicación a nivel de la educación superior. Ver, Universidad de Maastricht, "Introduction Master Infonomics @ Maastricht University," 2011. <http://www.youtube.com/watch?v=pyn3stjN1bs>

Literalmente, los recursos genéticos son información. El narrador termina el video sugiriendo que la audiencia no escuche a quienes no pueden decir "lo que es información y lo que no lo es". Ver, Shane Killian, "Evolution CAN Increase Information," 2011. <http://www.youtube.com/watch?v=gJVjTh98aHU>

La adherencia de la COP a una definición errónea de recursos genéticos es perfectamente explicable. Sin embargo, su mera identificación no será suficiente para cambiarla. Hay una inclinación humana a defender aquello que es erróneo. Ver, Marco Torres, "Psychology of the 'Sunk Cost Effect,'" 2014. <http://www.youtube.com/watch?v=DDIsR4Jjh4>