

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Asuntos Públicos

Convocatoria 2018-2019 (Modalidad Virtual)

Tesina para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades

Situación actual del acceso a la tecnología verde para la mitigación y adaptación al cambio climático. Apreciaciones con relación al régimen internacional de propiedad intelectual

Christian Fernando Anchaluisa Shive

Asesora: Lucía Ruíz

Lector: Carlos Miguel Rodrigues de Caires

Quito, noviembre de 2020

Dedicatoria

Con sempiterno amor:

A mi esposa Jihye, a mis padres Luis y Myriam y a Michelle, mi hermana.

Tabla de contenidos

Resumen	VII
Agradecimientos.....	IX
Introducción	1
Capítulo 1	4
Aproximaciones iniciales: el cambio climático como emergencia mundial y la protección ...	4
de la innovación tecnológica a través de la propiedad intelectual	4
a) El cambio climático: una realidad emergente y la necesidad de acciones efectivas	4
b) La tecnología verde o ambientalmente amigable, protegida como innovación.....	7
tecnológica: tensiones en momentos de emergencia climática.....	7
c) Protección de las creaciones intelectuales: régimen internacional de Propiedad	12
Intelectual y cambio climático.....	12
d) Aproximaciones metodológicas para el relacionamiento entre protección de activos..	16
intelectuales, necesidad de acceso a la tecnología y cambio climático	16
e) Conclusiones del capítulo.....	17
Capítulo 2	20
El conocimiento protegido a través de la propiedad intelectual, como herramienta para	20
enfrentar el cambio climático	20
a) Caracterización del conocimiento humano desde el punto de vista de su protección...	20
b) La institucionalidad internacional del cambio climático, las tecnologías verdes y la...	21
propiedad intelectual.....	21
c) La propiedad intelectual como elemento facilitador de la transferencia de	27
tecnologías verdes.....	27
d) Conclusiones del capítulo.....	29
Capítulo 3	30
Las tecnologías verdes como un mecanismo idóneo para la adaptación y mitigación del	30
cambio climático: la iniciativa WIPOGREEN y las acciones de la República de Corea	30
a) La iniciativa WIPOGREEN como modelo de gestión de la transferencia tecnológica...	31
en cambio climático.....	31
b) Las acciones de la República de Corea en el ámbito de tecnologías ambientales	33
c) Conclusiones del capítulo	35
Conclusiones y recomendaciones.....	36
Glosario	40

Siglas	41
Lista de referencias.....	42

Ilustraciones

Ilustración 1. Estructura operativa del programa WIPO GREEN de la Organización.....	32
Mundial de la Propiedad Intelectual.....	32

Tablas

Tabla 1. Clasificador de tecnologías verdes para la mitigación del cambio climático,.....	34
diseñada por la República de Corea.....	34
Tabla 2. Clasificación de las tecnologías verdes para la adaptación al Cambio Climático,....	34
realizada por la República de Corea.....	34

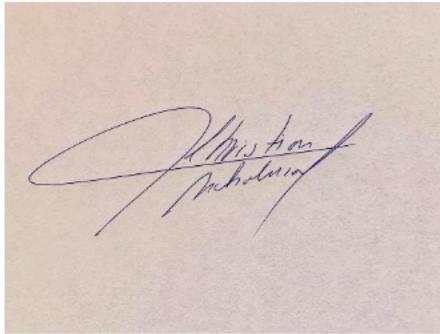
Declaración de cesión de derechos de publicación de la tesina

Yo, Christian Fernando Anchaluisa Shive, autor de la tesina titulada “Situación actual del acceso a la tecnología verde para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Apreciaciones con relación al régimen internacional de propiedad intelectual” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría y que la he elaborado para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, noviembre de 2020

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a light-colored piece of paper. The signature is cursive and appears to read 'Christian Anchaluisa Shive'.

Christian Fernando Anchaluisa Shive

Resumen

Palabras clave: propiedad intelectual, cambio climático, patentes, acceso, tecnología

El presente trabajo, titulado “**Situación actual del acceso a la tecnología verde para la mitigación y adaptación al cambio climático. Apreciaciones con relación al régimen internacional de propiedad intelectual**”, busca analizar el estado de situación y las tensiones existentes en el acceso a tecnologías verdes protegidas por el régimen internacional de propiedad intelectual, bajo la premisa de que estas son necesarias para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Esta investigación se cuestiona respecto a la rigidez del régimen de propiedad intelectual y cómo esta característica, se vincula directamente con las dificultades para la transferencia y acceso a tecnologías verdes, que se encuentran protegidas bajo el derecho exclusivo conferido por el estado o patente de invención. Esta contraposición -protección exclusiva versus acceso al conocimiento- resulta altamente relevante en la emergencia del cambio climático y con especial enfoque en aquellos territorios que reciben altos impactos de las modificaciones climáticas, aunque no constituyen grandes emisores de gases de efecto invernadero.

Para esta investigación, se realizaron varias discusiones que permitieron caracterizar el conocimiento protegido y apreciar de manera teórica y empírica, la situación actual y proyecciones sobre el impacto del cambio climático. Luego de esto, se profundizó en las relaciones existentes entre propiedad intelectual, protección de activos intangibles (conocimiento sobre la tecnología verde) y cambio climático- y se verificó que, en efecto, existen restricciones significativas, que no pueden ser aún superadas en el estado actual de las cosas. De la misma forma, se apreció que la falta de consensos y el posicionamiento del Norte global sobre el tema -como poseedor de un muy importante porcentaje del conocimiento-, han ralentizado las discusiones tendientes a una eventual flexibilización, la cual debería darse habida cuenta de que el cambio climático es un asunto de altísimo interés público, dadas las repercusiones que está causando y causará.

Finalmente, se analizaron dos casos de éxito, que permiten apreciar cómo se manejan ciertas iniciativas que buscan fomentar el acceso a la tecnología protegida: WIPOGREEN y el sistema de clasificación tecnológica ambiental de la República de Corea. Esto, además de ilustrar con ejemplos prácticos la existencia de tecnología protegida, permitió determinar que, si bien las normas de propiedad intelectual –ADPIC a la cabeza- tienen un alcance

internacional, también es posible generar mecanismos de cooperación y apertura, bajo principios de ganancia, tanto para titulares como para quienes requieren de la tecnología.

La principal conclusión de esta investigación deviene en la notoriedad de las importantes restricciones existentes en el régimen de propiedad intelectual, las cuales aún no pueden ser eliminadas, por cuanto no existen consensos sobre la necesidad de flexibilizarlo, tal como se analizará en detalle en líneas posteriores.

Agradecimientos

A mi universidad, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Ecuador, por contribuir a mi crecimiento intelectual y profesional, a través del programa de Especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades.

A mi asesora, Profesora Lucía Ruiz Pozo, por su permanente seguimiento, amables consejos y generosa apertura.

A mi lector, Profesor Carlos Miguel Rodrigues de Caires, por sus gentiles acotaciones y positivas apreciaciones sobre mi trabajo.

A nuestra coordinadora, Profesora Yolanda Rojas, quien con su carisma ha permitido llevar adelante este programa, convirtiendo a la distancia en una oportunidad.

Al Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana del Ecuador, institución que me ha dado el altísimo honor de representar a mi país y servir a mis compatriotas.

Introducción

Si bien las modificaciones climáticas han existido a lo largo de la historia del planeta Tierra, el modo de producción extractivista de los últimos 150 años, basado especialmente en la quema de combustibles fósiles como generador de energía, ha causado una exacerbación extrema de estas modificaciones, de tal manera que se registra una importante tendencia a la elevación de la temperatura planetaria, con efectos adversos para el modo de vida humano. El cambio climático es una real emergencia mundial. La Organización de Naciones Unidas la ha calificado como el mayor desafío contemporáneo y ha advertido que este es un momento sin marcha atrás. Si no se toman medidas apropiadas, contundentes y con alto nivel de compromiso multilateral, las consecuencias pueden ser tan complejas de enfrentar que simplemente, podrían superar la capacidad de respuesta de la humanidad. De hecho, ya se observan secuelas tales como la acidificación de los océanos, el aumento del nivel de mar, sequías prolongadas, inundaciones y otras afectaciones que tienen impactos diferenciados en las ciudades, el sector rural y donde también se aprecian las diferencias en los roles de género. El conocimiento humano fue el generador de la tecnología industrial que instituyó el modo de desarrollo que conocemos hasta ahora. Ese mismo talento, en continuo avance, puede convertirse en una solución para la adaptación y mitigación del cambio climático. No obstante, se ha concebido la válida idea de que, dicho conocimiento debe protegerse, a través de un conjunto de reglas conocido como régimen de propiedad intelectual. En efecto, el conocimiento humano, transformado en una invención que tenga novedad, altura inventiva y aplicación industrial, merece protección en tanto es el resultado de largos procesos de investigación y desarrollo, para crear algo que, hasta ese punto, no existía en el catálogo de las soluciones técnicas.

No obstante, es menester reconocer que ese régimen se enfoca principalmente en la protección con fines reductibles, dejando de lado la función social del conocimiento, al tiempo que ha dejado de tener en cuenta una situación de verdadero interés general, como es el peligro que enfrentamos como humanidad con el cambio climático. Allí es, justamente, donde radica el interés de esta investigación. En visibilizar la legitimidad de la protección vía patentes, pero también, en cuestionarse como ese régimen aún no cuenta con la flexibilidad suficiente para atender la emergencia climática. La conjunción de estos elementos genera la pregunta que es el hilo conductor de este trabajo: cómo esa institucionalidad legal y legítimamente constituida, incide en el acceso a tecnologías verdes.

A lo largo de esta investigación, se desarrollarán varias discusiones teóricas y prácticas que permitirán cuestionarse sobre la situación del cambio climático, el acceso a la protección de activos intelectuales a través del derecho de explotación exclusiva conocido como patente de invención y como estos conceptos se encuentran en permanente tensión, pues existe un gran número de tecnologías verdes que serían de gran utilidad para enfrentar el cambio climático, pero que gozan de la protección general que otorgan las normativas locales e internacionales y que, por tanto, no pueden ser usadas sin consentimiento de su propietario.

Estas discusiones se realizan en base a la combinación de datos cuantitativos y cualitativos, de origen secundario, los cuales permiten contextualizar el estudio y evidenciar el argumento central. Entre otras, se aprecian como fuentes principales, los diversos tratados internacionales existentes en los ámbitos estudiados (por ejemplo, el ADPIC en propiedad intelectual y la Convención Marco de Naciones Unidas en cambio climático), así como diversos estudios académicos y técnicos, que permiten evidenciar la problemática y las soluciones existentes, principalmente aquellas vinculadas con generar mayores oportunidades para el acceso tecnológico.

El primer capítulo, permite plantear algunas discusiones teóricas sobre la propiedad intelectual como un mecanismo de protección de conocimiento y sobre la emergencia del cambio climático. Se aprecia como el cambio climático es una realidad existente y la urgente necesidad de medidas efectivas que permitan adaptarse y mitigar sus efectos, generando resiliencia en las comunidades. De la misma forma, se aprecia el valor de la tecnología verde y como esta se encuentra protegida a través de patentes de invención, como cualquier otra materia patentable, sin considerar excepciones que guarden coherencia con la situación climática actual. Finalmente, se realiza una aproximación metodológica, a la manera en la cual pueden analizarse estas categorías, que pertenecen a distintos campos del saber.

En el segundo capítulo, se realiza un análisis más acotado sobre el rol del conocimiento protegido vía propiedad intelectual, como una herramienta para enfrentar el cambio climático. Para esto, se caracteriza al conocimiento -y especialmente a aquel que deriva en tecnología verde- y se aprecian las tensiones y equilibrios que deberían existir para abrir estas tecnologías al uso, a través de flexibilidades, sin menoscabo de los derechos de sus titulares. En esta línea, se discute sobre la institucionalidad del cambio climático y la propiedad intelectual, entendiéndose a este punto como las relaciones – a veces intrincadas- existentes

entre las normas climáticas y de propiedad intelectual. Esto también permite apreciar que la institucionalidad climática no se encuentra en el mismo camino -o con los mismos objetivos- que la institucionalidad de la propiedad intelectual, la cual tiene un corte más comercial y de interés económico, con menores enfoques hacia la atención de asuntos de interés común. Finalmente, se discute como la propiedad intelectual puede usarse como un mecanismo facilitador de transferencia de las tecnologías verdes, a través del uso de herramientas que son legítimas pero que no se han explorado aún -o se lo ha hecho muy poco- en virtud del escaso consenso internacional que hay sobre el tema, bajo la premisa de que la normativa de propiedad intelectual (por ejemplo, el ADPIC) obedece principalmente a institucionalidades supranacionales.

En el tercer capítulo y una vez confirmada la hipótesis de la existencia de barreras originadas en el sistema de propiedad intelectual, para el acceso a tecnologías verdes, se realiza un análisis sobre algunas estrategias que podrían resultar útiles al momento de mejorar en algo la transferencia tecnológica verde. Para el efecto, se exponen los casos de la iniciativa WIPO GREEN de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y la categorización del conocimiento humano verde, realizada por las autoridades de la República de Corea, en función de su rol de emisor de cooperación e importante creador de conocimiento protegible. Finalmente, este trabajo concluye con diversas apreciaciones sobre el fenómeno estudiado, la innegable relación entre cambio climático y acceso tecnológico, al tiempo de abrir un planteamiento de posibles líneas de acción, de posible aplicación, las cuales combinan el reconocimiento del talento creador, con la innegable necesidad de contar con tecnologías que permitan mitigar y adaptarse al cambio climático.

Capítulo 1

Aproximaciones iniciales: el cambio climático como emergencia mundial y la protección de la innovación tecnológica a través de la propiedad intelectual

a) El cambio climático: una realidad emergente y la necesidad de acciones efectivas

Las modificaciones climáticas son consustanciales a la existencia del planeta Tierra y, de hecho, existen desde hace millones de años. No obstante, el cambio climático de origen antropogénico, ligado al modelo de desarrollo extractivista de los últimos 150 años, es un fenómeno de alta complejidad, constituyéndose en uno de los mayores retos para la acción internacional del siglo XXI, en atención a las graves proyecciones respecto de las afectaciones que puede generar y que, de hecho, ya está generando.

Entre los elementos de análisis de esta situación, además de la parte técnica referente a la causalidad, la adaptación, la mitigación y la resiliencia, se encuentran la capacidad del fenómeno de afectar enormes grupos poblaciones, las asimetrías entre los grandes contaminantes y aquellos territorios que reciben la mayor parte de las consecuencias (como los pequeños estados insulares) y la necesidad de nuevos enfoques multilaterales, que realicen esfuerzos en la búsqueda de una respuesta efectiva a este hecho.

Así, desde un punto de vista netamente científico, el cambio climático puede definirse como todas las variantes de inconsistencia climática (medida al largo plazo, en la misma zona y respecto de un mismo elemento meteorológico), cuyo origen puede ser natural, como el ocasionado por la variación de la luz solar, la modificación de la órbita terrestre o los cambios internos de los sistemas climáticos, o antropogénico, especialmente a través del discriminado incremento de los gases de efecto invernadero, producidos por las actividades humanas, y que originan efectos económicos, sociales y del medio ambiente (Organización Meteorológica Mundial s.f.).

Concomitantemente, la evidencia científica disponible ha demostrado, de manera indudable, que la temperatura del planeta se encuentra en ascenso en los últimos años, ocasionando dinámicas naturales, sociales, económicas y políticas sin precedentes. De hecho, la Organización Meteorológica Mundial y la Organización de las Naciones Unidas, han confirmado que los años comprendidos entre 2015 y 2019, han sido los más cálidos desde que

se tienen registros, lo cual confirma el proceso de modificación climática permanente, originada en las actividades humanas que causan emisiones.

Para la obtención del escenario antes mencionado, la Organización Meteorológica Mundial, estableció un análisis transversal de los cinco mejores conjuntos de datos disponibles,¹ con lo cual se concluyeron, entre otros, los siguientes hechos:

- La temperatura media en 2018 superó en 1 grado centígrado, a la registrada en los años pre-Revolución Industrial;
- El año 2016 fue el más caluroso de la historia, con 1.2 grados centígrados sobre la media preindustrial, mientras que los 20 años más cálidos de la historia, se han dado en los últimos 22 años.
- La extensión del hielo *permanente* Antártico y Ártico se halla en disminución, encontrándose debajo de la media, debido a la dilatación térmica y la desconsolidación de los casquetes de hielo.
- El calentamiento se produce no solo en superficie, sino también en los océanos, lo cual aumenta el nivel de acidificación (26% adicional versus la era pre-industrial), disminuye la capacidad marítima de generar seguridad alimentaria, destruye ecosistemas (como los arrecifes de coral) y aumenta la probabilidad de grandes deshielos y aumento de nivel del mar (Organización Meteorológica Mundial 2018, 2 y 6) (Gospic 2019).

Esta cadena de eventos se explica en la variación del nivel de gases de efecto invernadero - GEI- que se acumulan en la atmósfera, los cuales superan la capacidad planetaria de absorción. Si bien la emisión de GEI, ha sido un proceso sostenido durante toda la existencia de la humanidad, éste se ha visto exacerbado en los últimos siglos por la quema de combustibles fósiles y la industrialización del sistema económico mundial, de tal manera que

¹ La forma moderna de llevar registros climáticos inició en 1850.

...durante los últimos 250 años la economía humana ha vertido más de 1.1 billones de toneladas de CO₂ por uso de combustibles fósiles para la generación y uso de energía, de las cuales, 770 millones, equivalentes al 70%, fueron derramadas durante los últimos 50 años (Ordaz y Albo 2012, 3-5).

Estos datos técnicos, permiten apreciar la compleja dimensión del fenómeno del cambio climático, el cual está íntimamente relacionado con los procesos vitales del ser humano y requiere una respuesta oportuna, tanto desde el compromiso político como desde las medidas técnicas que pudiesen ser implementadas para la mitigación y adaptación. En este ámbito, es indudable que, de no aplicarse medidas urgentes, la modificación climática y sus manifestaciones meteorológicas, causarán cambios significativos en el modo de vida de la humanidad, al registrarse desastres naturales con mayor frecuencia y fuerza, aumentando las sequías o las inundaciones, disminuyendo el acceso a agua consumible, imposibilitando la habitabilidad de las zonas de costa y generando conflictos por el acceso a recursos.

Queda, por tanto, en evidencia que el cambio climático es un fenómeno que ya se encuentra causando modificaciones sustanciales al modo de vida humano. No es menos cierto, además, el hecho de que se requiere una respuesta vigorosa, que permita crear condiciones mínimas bajo las cuales, las afectaciones puedan ser mitigadas, las poblaciones -especialmente las más vulnerables- alcancen niveles apropiados de adaptación y resiliencia, al tiempo que sea posible un modo de vida y producción más acotado a la capacidad del planeta de soportar la presión causada por las actividades humanas.

En este sentido, es notorio que el análisis del cambio climático, sus implicaciones y soluciones, debe ir mucho más allá de las apreciaciones científicas o la cuantificación de los daños presentes o potenciales que puedan generarse. Requiere de la apreciación de soluciones innovadoras, principalmente provenientes del intelecto humano. Ese mismo intelecto que generó un desarrollo industrial -contaminante y sin precedentes en los últimos 150 años- debe ser capaz de crear, nuevos modos de producción y generación de energía más limpia, así como tecnologías capaces de establecer mecanismos sustentables de mitigación y adaptación al fenómeno.

La investigación que se desarrollará en las siguientes páginas busca, justamente, realizar un análisis respecto de la relación entre cambio climático, nuevas tecnologías y la protección de

estas a través del régimen de propiedad intelectual, concebido como un rígido conjunto de reglas legales provenientes del ámbito multilateral, que puede y debe adaptarse a la emergencia climática, a fin de establecer flexibilidades para el acceso a la tecnología, especialmente necesaria en aquellos contextos de mayor vulnerabilidad al cambio climático.

b) La tecnología verde o ambientalmente amigable, protegida como innovación tecnológica: tensiones en momentos de emergencia climática

Pérez señala que la reticencia existente en la comunidad internacional a adoptar medidas radicales para enfrentar el cambio climático, a pesar de la evidencia existente, es un “claro indicador de lo difícil que resulta lograr acuerdos, si el tema en discusión se relaciona con la competitividad en el mercado internacional” (Pérez 2015, 306).

En esta línea, no se aprecia aún un compromiso definitivo en lo multilateral, a fin de afrontar los efectos ya visibles del cambio climático, aunque el reciente Acuerdo de París y el fortalecimiento de los mecanismos de cooperación, hacen vislumbrar cierta esperanza en este ámbito, en el cual se requiere una importante intervención de aquellos países que concentran dos calidades en sí: la de generadores de mayores gases contaminantes y a su vez, poseedores de alto conocimiento técnico e industrial, el cual se encuentra protegido bajo el régimen de propiedad intelectual y, más precisamente, bajo la categoría de propiedad industrial denominada patente de invención.

Así, es importante establecer que uno de los principales elementos necesarios para enfrentar el cambio climático, es la modificación de nuestro modo de producción de bienes y servicios, así como los mecanismos tecnológicos que se emplean para la generación de energía y otros recursos indispensables para la vida humana. Para ello, se requieren tecnologías cada vez más eficientes, con especial mención a aquellas denominadas “limpias” o “verdes”, que son aquellas capaces de generar una solución técnica específica, a una necesidad humana, con el menor impacto ambiental posible.

En este ámbito recaen, por ejemplo, la generación energética vía medios eólicos o la movilidad vehicular a través de vehículos alimentados por electricidad o hidrógeno. No obstante, el desarrollo de estas tecnologías requiere ingentes esfuerzos económicos y de investigación que, prima facie, deben ser reconocidos a través de la explotación de la invención protegida a través de una patente. Bajo este esquema, resulta notorio que la

innovación tecnológica y su protección a través de un régimen legal, generarían un incentivo, pues a mayor nivel de retorno de la inversión realizada en los procesos de investigación, mayor capacidad de reinvertir para seguir mejorando la tecnología ya existente (elemento protegido bajo la categoría de propiedad industrial conocida como modelo de utilidad) o, incluso, para la creación de nuevos elementos técnicos, que pueden ser protegidos bajo patente de invención. Bajo esta premisa, las tecnologías verdes, ambientalmente amigables o facilitadoras de la adaptación y mitigación del cambio climático, se encuentran atadas a un conjunto de reglamentaciones locales e internacionales que las protegen por un periodo determinado de tiempo, durante el cual pueden ser explotadas por sus creadores, bajo la lógica anteriormente explicada.

Justamente en ese punto, se origina la discusión planteada en esta investigación: la tensión existente entre la gran innovación tecnológica protegida en los países desarrollados, la intervención del régimen de propiedad intelectual para esa protección y la necesidad fundamental de que estas *instituciones*, puedan generar oportunidades de flexibilización, frente a las nuevas circunstancias de la emergencia del cambio climático. Pérez ilustra este avance en la técnica humana protegida, al señalar que:

En los últimos años se han logrado avances importantes en el desarrollo tecnológico vinculado a las energías alternativas; uno de los elementos que apoyan esta afirmación es el incremento de la literatura, consagrada a las invenciones tecnológicas relacionadas con el dominio de las energías renovable y el crecimiento de patentes solicitadas y otorgadas al sector; los líderes en este incremento de solicitudes son Estados Unidos, Japón, Alemania, Gran Bretaña y Francia (Pérez 2015, 308).

Al ser notorio el avance tecnológico en el sector de tecnologías verdes o ambientalmente amigables, también se generan nuevos debates sobre el rol de la propiedad intelectual, las patentes, sus titulares y las diferentes posiciones existentes sobre su utilidad y acceso al momento de enfrentar el cambio climático. Para ello, resulta pertinente a través de este estudio, relacionar las dinámicas del régimen internacional de propiedad intelectual con los estudios llevados a cabo sobre cambio climático, acceso a la tecnología, políticas públicas y la opinión de expertos, de tal manera que se puedan apreciar los beneficios de esta institucionalidad y vislumbrar nuevos caminos de flexibilización y apertura de mecanismos que permitan acceder a las tecnologías verdes.

En este contexto, valga reiterar que estas invenciones están protegidas por el régimen de patentes, categoría de la propiedad industrial, que se basa en que una nueva creación que innova el estado de la técnica debe poseer tres condiciones para ser protegible: aplicación industrial, novedad y altura inventiva. Éstas son consideradas condiciones sine qua non para la patentabilidad y se definen como la inexistencia de equivalentes técnicos (novedad), la capacidad de la invención de destacarse entre otras creaciones intelectuales existentes, evitando ser obvia para una persona en posesión de conocimientos técnicos medios en la materia correspondiente (altura inventiva) y la factibilidad de reproducir o usar la tecnología innovada, según su naturaleza (aplicación industrial) (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual 2015, 2).

Bajo lo anteriormente mencionado, toda innovación puede ser protegida con el uso de estos mecanismos, a fin de garantizar a su creador un lapso de protección definida (generalmente 20 años a partir de la primera solicitud), luego de lo cual la invención pasa al dominio público y puede replicarse libremente. No obstante, el paso al dominio público no es suficiente –ni en la temporalidad ni en la práctica- para generar suficientes herramientas con la oportunidad suficiente como para enfrentar el actual cambio climático. Este elemento es ejemplificado por Rubin, quien sugiere que “alcanzar los objetivos del cambio climático requerirá, además de un conjunto de estímulos políticos, una inyección de recursos financieros y humanos para apoyar cada fase del proceso de cambio tecnológico” (Rubin s.f., s.p.).

En esta línea, se aprecian debates sobre la urgente necesidad de revisar esta protección exclusiva de 20 años, que comienza con la presentación de la primera solicitud internacional bajo lo expresado en el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes. Adicionalmente, también existen voces que expresan la necesidad de que se apliquen mecanismos alternativos de acceso a las tecnologías protegidas, concibiendo –en este caso- que el conocimiento que ha sido sujeto de una *apropiación legal y socialmente aceptada*, debería cumplir también una función social en casos.

La tensión existente debe llevar a cuestionarse el hecho de que estas innovaciones técnicas que permiten afianzar los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático, deberían estar sujetas a un régimen más flexible de accesibilidad, que podría enfocarse en la renuncia parcial voluntaria, renuncia total voluntaria, pools de patentes, licencias obligatorias, mayor inversión estatal e intergubernamental en investigación y desarrollo, transferencia tecnológica

vía cooperación Norte-Sur, entre otras medidas que involucren el esfuerzo conjunto de los creadores y titulares, con el incentivo estatal y la promoción de la investigación y el desarrollo como política gubernamental (Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica 2009, s.p.).

Estas medidas, per se, no constituyen limitación arbitraria de ninguna clase, siendo base de esta investigación, el hecho de que no contravienen el concepto de propiedad privada, cuando este conocimiento se emplea a favor de una causa común y de alto interés público, como la adaptación y mitigación del cambio climático.

Ahondando en este tema, es de notar que la innovación tecnológica medioambiental se involucra con el entendimiento –cada vez más significativo- de los fenómenos atmosféricos actuales y la capacidad del intelecto humano de responder, mediante nuevas creaciones. El Comité Ejecutivo de Tecnología de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, sobre este punto señala que “en los últimos años, las tecnologías climáticas se han desplegado a una escala sin precedentes en todo el mundo. En concreto, la tecnología de las energías renovables es cada vez más competitiva frente a los combustibles fósiles” (Comité Ejecutivo de Tecnología de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) 2017, s/p).

De esta forma, la tecnología verde constituye un conjunto de innovaciones al estado de la técnica, generalmente protegibles por el régimen de propiedad intelectual, que se encamina a producir bienes o servicios necesarios para la actividad humana, con la máxima racionalidad en la conservación de los servicios biológicos, los recursos naturales y las emisiones resultantes del encadenamiento productivo, en base a la capacidad de carga del ecosistema (Juvinao 2013, 2). Y es justamente esa capacidad de máxima racionalización, en donde radica su potencialidad de ser patentables, en cuanto poseen novedad, altura inventiva y aplicación industrial.

No obstante la definición positiva antes señalada, el acceso a estas tecnologías ambientalmente amigables, aún se encuentra con enormes dificultades, tales como sus costos operativos y de implementación, restricciones por ser de titularidad privada, falta de priorización frente al uso de formas tradicionales de generar energía y la consecuente incapacidad de sostener la demanda energética existente, de forma permanente. Estas

tensiones se aprecian frecuentemente, en la falta de consenso existente, para la generación de herramientas normativas y de política pública, que permitan generar mayor acceso al conocimiento protegido.

En este sentido, resulta indispensable distinguir que las tecnologías verdes o ambientalmente amigables se encuentran en distintas etapas de desarrollo, lo cual también influye en su nivel de accesibilidad. Por ejemplo, los sistemas de recepción de energía solar, de aire acondicionado eficiente y de biomasa, se encuentran ya en comercialización o en momentos previos a su protección definitiva, con lo cual se hacen más accesibles, siempre que se cuenten con los recursos necesarios para su implementación. Por otro lado, las tecnologías aún más avanzadas, como la movilidad vehicular a través de baterías de hidrógeno, si bien se encuentra en comercialización, aun requiere ingentes subsidios estatales para ser accesible al consumidor promedio, incluso en países desarrollados. Esto permite apreciar que las tecnologías de alto rigor y novedad tienen aún un largo camino hacia la accesibilidad, tanto por sus costos como por las restricciones impuestas por los regímenes de protección.

En esta línea de ideas, también es menester señalar que la política pública, tanto en propiedad intelectual, como en cambio climático viene dada, especialmente, por los resultados de las discusiones que se dan en el ámbito multilateral. Este escenario, común a ambas materias, siempre resulta complejo por el desequilibrio en la movilización de recursos en el campo internacional y por el interés de los grandes creadores -el norte global- de mantener el statu quo del sistema. Al respecto, se ha señalado que:

(...) se puso de manifiesto la gran importancia que posee la tecnología y se debatió asimismo sobre la función que cumple el sistema de propiedad intelectual para fomentar la creación y la difusión de nuevos adelantos técnicos. En efecto, la tecnología es la causa principal del cambio climático provocado por la actividad del hombre, (...) al mismo tiempo, la comunidad internacional ha visto que la técnica es un elemento imprescindible que puede contribuir a resolver el problema del cambio climático, brindando medios que permitan mitigar o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero y que sirvan asimismo para adaptarse a la alteración del medio ambiente que provoca ese cambio (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual 2009, 4).

Resulta interesante establecer que los estados y actores privados que propugnan disminuir o bloquear la cooperación tecnológica, en condiciones que sean adecuadas para los países en vías de desarrollo, señalan que los derechos de propiedad intelectual son de titularidad privada, por lo que considerar ampliar las restricciones a la titularidad de una patente de invención, resultaría contraproducente. Pérez ejemplifica este punto al señalar que “en aquellos casos en los que las ofertas de fuentes de energía limpia de los países en desarrollo son competitivas, los países industrializados recurren a medidas proteccionistas para favorecer a la producción de la industria local” (Pérez 2015, 305).

c) Protección de las creaciones intelectuales: régimen internacional de Propiedad Intelectual y cambio climático

La propiedad intelectual es un conjunto de normativas e instituciones que buscan la protección de las creaciones del intelecto, expresadas a través de mejoras técnicas a tecnologías existentes o bien a través de novedosos aportes al estado de la técnica. Dentro de este ámbito y para efecto de esta investigación, nos enfocaremos en la revisión de las instituciones de la propiedad industrial y dentro de esto, de la protección tecnológica a través de patentes de explotación exclusiva de invenciones, que son concedidas una vez que, del examen correspondiente, se aprecia la conjunción de 3 elementos: novedad, altura inventiva y aplicación industrial.

En este tema, resulta de vital importancia establecer como escenario de estudio al régimen establecido por el Acuerdo de los Derechos de Propiedad Intelectual Relativos al Comercio (ADPIC-TRIPS) y el Acuerdo de Cooperación en Materia de Patentes (PCT) instrumentos internacionales vinculantes para sus suscriptores, que establecen marcos de acción en base a los cuales se procesan, registran, explotan, concesionan y se liberan las invenciones, a través de diversas instituciones jurídicas existentes. De la misma forma, la gran mayoría de las normas nacionales de propiedad intelectual, guardan relación con estas reglas internacionales, a manera de armonización y en cumplimiento de los compromisos originados en lo multilateral. Estos instrumentos constituyen, consecuentemente, las fuentes normativas que dan pie a lo señalado en el este estudio.

En este ámbito, Blackeney destaca la rigidez del conjunto de normas originadas, principalmente en la Organización Mundial de Comercio, la cual cuenta con 164 estados

miembros que, de forma obligatoria, deben incorporar el esquema ADPIC-TRIPS en sus legislaciones internas y, por ende, en su política pública (Blakeney 2014, s.p.).

Como puede apreciarse, la institucionalidad propia de la propiedad intelectual genera un conjunto de procesos de observancia obligatoria, al tiempo que conjuga dinámicas de índole pública nacional e internacional (normativas, oficinas nacionales y organismos supranacionales) así como privada (titulares de derechos, asociaciones de representantes de titulares de derechos y usuarios). Lo descrito, en donde se aprecia la intervención de un alto número de actores con intereses divergentes, crea evidentes tensiones entre la acción frente al cambio climático y la protección –vía propiedad intelectual- de las mejoras e innovaciones tecnológicas.

Para contextualizar la contraposición antes descrita, Correa señala que la generación eficiente y ambientalmente amigable de energía requiere que los países en vías de desarrollo tengan acceso a las tecnologías más relevantes, lo cual incluye flexibilizaciones en el régimen de propiedad intelectual (Correa 2015, s.p.). No obstante, no es menos destacable el hecho de que la mayor parte de esas tecnologías y especialmente las más actualizadas y eficientes, están bajo la protección del régimen de propiedad intelectual, con titulares privados de países desarrollados. Esto significa *prima facie* que estas tecnologías, tan necesarias para la mitigación y adaptación al cambio climático, pueden ser usadas únicamente si sus titulares acceden a transferirlas, a través del pago de regalías u otras modalidades generalmente comerciales, que son totalmente legítimas bajo las normas aplicables.

En esta discusión, los defensores de un régimen rígido de propiedad intelectual, establecen que la institucionalidad existente no crea barreras para la adopción de tecnologías ambientalmente amigables de generación de energía en los países en vías de desarrollo (América Latina incluida), toda vez que los titulares de dichos derechos pueden generar mecanismos de distribución con un ingreso que sustente la inversión realizada y, sobre todo, porque la existencia misma del régimen internacional de propiedad intelectual, genera un incentivo *sine qua non* para el desarrollo de nuevas tecnologías. Esta premisa parte de un razonamiento, al cual no se le debe restar importancia en este debate: Pocos serían los interesados en mejorar el estado de la técnica (es decir, crear nuevas invenciones) si no estuviese totalmente seguro de que podrá resarcirse en el esfuerzo e inversión requeridos para

crear un nuevo producto que cumpla con novedad, aplicación industrial y altura inventiva y que, consecuentemente, sea protegible.

No obstante, esta premisa es discutible, y más en contextos de emergencia mundial por el cambio climático. Por ejemplo, es necesario matizar el elemento “incentivo”. Dadas las circunstancias de los países en vías de desarrollo, las patentes no promueven la innovación al nivel de los países desarrollados, toda vez que la infraestructura y conocimiento técnico y tecnológico es aún débil o inexistente.

Esto da como resultado que la inmensa mayoría del conocimiento potencialmente protegible, así como el conocimiento actualmente protegido se concentre en los países desarrollados, lo cual puede corroborarse con el hecho de que en 2017 se presentaron 3.168.900 aplicaciones para registro de patentes en el mundo, de las cuales a 1.381.594 solicitudes se procesaron en China, 606.956 en Estados Unidos, 318.479 en Japón y 204.775 en Corea, constituyéndose en las 4 potencias emisoras y registradoras de tecnología. En contraste y refiriéndonos a la Zona Andina, Colombia se encuentra en el puesto 48, Perú en el 81, Bolivia en el 108 y Ecuador en el 123, entre los países que más patentes presentan, por origen (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual 2018, 8, 24).

De la misma forma, no basta con que existan incentivos para la innovación si no se aprecian políticas públicas enfocadas en hacer que dicha innovación sea accesible a todos los países. Esto podría parecer utópico –la renuncia o restricción de un legítimo derecho- pero se vuelve de fundamental importancia en un momento en que el reto del cambio climático es inminente. Ante esto, se requieren medidas fundamentales de política pública que mantengan y regulen la institución del incentivo y del uso de la tecnología en función del denominado interés general. En este escenario, podría plantearse, por ejemplo, un símil a la figura de la licencia obligatoria, la cual ya se usa ampliamente en el ámbito de la salud pública y las patentes. Al respecto, se señala:

Se suele recurrir a las licencias obligatorias cuando hay ausencia o insuficiencia de explotación, para remediar prácticas anticompetitivas, para casos de emergencia, utilización gubernamental o "de la Corona", y por otras razones de interés público. La mayoría de los países desarrollados prevén el uso de licencias obligatorias. Muchos países en desarrollo que han revisado recientemente sus leyes sobre patentes han definido también una lista más o

menos completa de las razones que justifican la concesión de esta clase de licencias (Organización Mundial de la Salud 2000, s.p.).

En esta línea, la discusión nos lleva también a apreciar la situación de la polarización mundial en el acceso tecnológico. Así, se aprecia la división conceptual existente entre países desarrollados y en vías de desarrollo, en temas de propiedad intelectual. Timmermann y Van den Belt señalan, por ejemplo, que mientras los países en desarrollo (y en general, los intereses privados conexos) consideran al régimen internacional de propiedad intelectual como una enorme barrera para una amplia transferencia tecnológica, los países desarrollados ven a este mismo régimen como un requisito fundamental para que las tecnologías se sigan desarrollando y transfiriendo, más allá de la existencia de flexibilidades al régimen, como en el caso de las licencias obligatorias (Timmermann y Van den Belt 2012, 2).

Bajo estas premisas, resulta notoria la amplia brecha entre las visiones existentes en el contexto de la emergencia del cambio climático y la necesidad de afrontarlo a través de medidas de mitigación y adaptación, que requieren de tecnología para el efecto. No hay que olvidar que los principales afectados por las consecuencias del cambio climático son aquellas personas cuyos derechos humanos pueden verse más vulnerados y que son nacionales de estados en vías de desarrollo (como los pequeños estados insulares), en donde existen necesidades más apremiantes que acceder a tecnología ambientalmente amigable, pero protegida por una patente. He aquí la dicotomía que genera la ponderación de derechos humanos: la vida e integridad que pueden verse afectadas por condiciones climáticas adversas, versus la protección de la propiedad de intangibles, que resultaría lesionada, en caso de una apertura indiscriminada de la rígida protección existente.

Al respecto, Kapur señala que puede establecerse una fuerza simbólica en el hecho de enmarcar al cambio climático como una afrenta a los derechos humanos. Bajo la visión actual, la afectación a la vida humana, que se originara por el cambio climático, no trae –aún– consecuencias para los estados, como si sucede en la violación de derechos humanos en otros contextos. Este elemento, puede llevarnos a pensar en que se necesita un cambio de paradigma en el cual, la situación climática y sus consecuencias puedan apreciarse mucho más allá de un mero asunto técnico, con una visión integral que establezca que se trata de un asunto inherentemente humano (Kapur 2011, 58-59).

Al apreciar la integralidad del problema, que conjuga cambio climático y acceso tecnológico, se puede establecer que es necesario lograr un justo medio entre las posiciones planteadas, dadas la multiplicidad de actores involucrados y las dificultades que implica la negociación multilateral de instituciones rígidas y existentes. Es de suma importancia, generar una conciencia internacional bajo la cual, el siguiente paso en el ámbito de protección del conocimiento sea enfocarse en flexibilidades del sistema de propiedad intelectual: exclusiones de patentabilidad, *pools* de patentes, licencias obligatorias, las cuales deben trascender del *status quo* y del *business as usual*, que son tan propios de este ámbito, en momentos en que la urgencia moral, política y técnica se debe enfocar en generar tecnologías más amigables con el medio ambiente y que sean accesibles, incluso a los países de renta media y baja que enfrentarán las consecuencias más visibles del cambio climático, como de hecho ya sucede. (Latif, y otros 2011, 2-3)

d) Aproximaciones metodológicas para el relacionamiento entre protección de activos intelectuales, necesidad de acceso a la tecnología y cambio climático

Toda vez que la investigación involucra elementos tales como la descripción de tecnologías verdes (protegidas o no), la emergencia del cambio climático y la situación del acceso a dicha tecnología, a través de la flexibilización de las normas, resulta importante el uso de una aproximación metodológica mixta, tal como fue señalado en la introducción de este trabajo. Esto permitirá apreciar elementos cuantitativos y cualitativos, al tiempo de vincular los desarrollos teóricos sobre cambio climático, con las descripciones de tecnologías existentes y los análisis de la problemática del acceso. Una visión preliminar del tema ya ha sido esbozada en este capítulo inicial.

Esta investigación se nutre de discusiones teóricas que se van incorporando transversalmente, de insumos técnicos originados en reportes actualizados de organismos tales como la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos y la Oficina de Propiedad Intelectual de la República de Corea y de las disquisiciones originadas en la experiencia previa del autor, en la temática de propiedad intelectual, con lo cual se busca establecer alternativas que hagan compatible la continua generación de nuevo conocimiento protegible, con la necesidad de acceder a este para una mejor adaptación y mitigación del cambio climático.

En lo referente a los abordajes cualitativos, es menester señalar que estos permiten revisar brevemente, el estado de situación del conocimiento protegido, como una herramienta para enfrentar el cambio climático. Se pone énfasis en la relación existente entre la tecnología y el cambio climático, a través del análisis de testimonios de expertos, al tiempo de dar un vistazo a las negociaciones que, sobre el acceso tecnológico, se han llevado a cabo en el contexto internacional. Con esto, se pretende establecer ciertas líneas sobre la relación entre propiedad intelectual –patentes, específicamente- y el acceso a la tecnología, en función de los intereses de los diferentes actores, todo lo cual se desarrolla en el segundo capítulo.

Finalmente, y como otro de los elementos importantes que aporta esta investigación, es el uso de las bases de datos de la República de Corea –como un referente en generación de tecnología protegida por propiedad intelectual- en conexión con las referencias encontradas en las herramientas Patentscope y WIPOGREEN de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, durante el año 2018. Esto, además de permitir ilustrar de mejor manera los planteamientos realizados, genera insumos para plantear – en el tercer capítulo- casos de éxito, de tal manera que se pueda ilustrarse la situación estudiada, de forma acotada en tiempo y ubicación geográfica.

De esta forma y a partir de esta investigación, se espera generar elementos para futuras investigaciones que permitan profundizar sobre esta problemática.

e) Conclusiones del capítulo

Si bien las modificaciones climáticas han sucedido, de manera permanente, a lo largo de la historia, la situación actual, exacerbada por el modo de producción extractivista del último siglo, está generando una situación de importante urgencia, que puede acarrear efectos devastadores para la humanidad.

Las proyecciones realizadas respecto de los impactos del cambio climático no dejan lugar a dudas. El aumento del clima mundial, ya evidente en diversos fenómenos meteorológicos, trae consigo la modificación sustancial del modo de vida humano, con una afectación más pronunciada, en aquellas poblaciones más vulnerables, las cuales tienen escasa capacidad de adaptación, mitigación o peor aún, de resiliencia climática, dadas sus propias realidades. Resulta notoria, de la misma forma, la paradoja del desarrollo, en el cual los mayores contaminantes son a su vez, los países más desarrollados y, por ende, con mayor acceso a

tecnología y a recursos que permiten enfrentar el problema, versus aquellos países en vías de desarrollo o incluso, de escaso desarrollo, en los cuales, las consecuencias del cambio climático se aprecian y apreciarán en un futuro, de manera maximizada, aunque poco o nada hayan tenido que ver con el proceso de generación de emisiones. No obstante, lo aquí señalado, es a todas luces evidente que, de no tomarse medidas radicales que permitan evitar el aumento del clima mundial, o al menos mantener la elevación en menos de 1.5 grados centígrados, podría llegar un momento en el cual, todo tipo de territorio, sin importar su nivel de desarrollo, sufra los estragos de fenómenos intensificados como la subida del nivel del mar, la acidificación de los océanos, el desplazamiento forzado de poblaciones, entre otros. En este contexto, es también importante señalar que el estudio del cambio climático no debería circunscribirse únicamente a la verificación científica de la modificación climática ni a la proyección de los posibles daños que puede causar. Si el conocimiento humano, transformado en modo de producción, es aquel que ha generado esta situación, ese mismo talento puede ser una de las soluciones más apropiadas para generar condiciones de adaptación y mitigación.

En este marco, las tecnologías verdes o ambientalmente amigables, definidas como aquellas que permiten generar productos y proveer servicios necesarios para la vida humana, con el menor impacto ambiental posible, son innovaciones técnicas que, en muchos casos, se encuentran protegidas por el régimen de propiedad intelectual. Este régimen, está constituido por un importante conjunto de reglas, que otorgan, un derecho de explotación exclusiva (patente), por un periodo definido, durante el cual el titular puede recuperar lo invertido, de tal manera que exista un incentivo para continuar los procesos de investigación.

Este régimen, si bien legítimo por cuanto consta en normas originadas en negociaciones multilaterales y en las consiguientes normativas locales que adoptan dichos acuerdos, también podría constituir una limitación para el acceso a tecnologías que permiten adaptarse y mitigar el cambio climático, especialmente para aquellos estados que no poseen la capacidad financiera para atender estas particularidades, en tanto existen aún otras necesidades mundiales de mayor envergadura, en las cuales los países en vías de desarrollo generalmente invierten el presupuesto disponible.

En este marco, resulta importa señalar la vital importancia de explorar la posibilidad de generar flexibilidades en el marco de las normativas que regulan el acceso y protección de la

tecnología patentada y patentable, en tanto el conocimiento tiene un valor social, el cual podría prevalecer, bajo determinadas circunstancias, frente a la capacidad de un titular de recuperar inversión. Existen diferentes formas en las cuales se flexibiliza el acceso a patentes de invención, que ya se aplican en otras formas de conocimiento protegido, como en las medicinas, por ejemplo, a través de las denominadas “licencias obligatorias”, bajo las cuales se restringe, parcialmente y bajo condiciones claras, el ejercicio del derecho de propiedad, a fin de que se pueda atender el denominado “interés público”.

El cambio climático es, sin duda alguna, un fenómeno al cual el criterio de interés público puede aplicársele perfectamente, por las características del fenómeno y su potencialidad de modificar el actual modo de vida de los seres humanos, elementos que ya han sido analizados en este capítulo.

Durante el siguiente capítulo, se profundizará el análisis del cambio climático y la respuesta a través del conocimiento y la tecnología, así como se revisarán ciertas alternativas de flexibilización que pueden usarse dentro del régimen internacional de la materia, con la perspectiva de que, el uso de tecnología protegida puede ser visto no solo como deseable en las circunstancias descritas, sino también como una inversión a largo plazo, redituables para los titulares y de amplio beneficio para el medio ambiente.

Capítulo 2

El conocimiento protegido a través de la propiedad intelectual, como herramienta para enfrentar el cambio climático

a) Caracterización del conocimiento humano desde el punto de vista de su protección

Como ha quedado señalado en el capítulo anterior, el cambio climático de origen antropogénico está directamente vinculado con el desarrollo vertiginoso de los últimos 150 años, el cual a su vez tiene su punto de partida en una serie de innovaciones técnicas provenientes del conocimiento humano. Este conocimiento, ha permitido crear niveles productivos sin precedentes y altos niveles de desarrollo para determinados países, aunque también ha contribuido a profundizar las inequidades, especialmente con el Sur global, aumentar las emisiones de gases contaminantes y a generar una presión enorme sobre los sistemas climáticos y los servicios ecosistémicos.

Para efectos de esta investigación, usaremos la categoría de “conocimiento protegido por patente de invención”, bajo el presupuesto de que esta protección otorgada por el Estado a través del régimen de propiedad industrial genera un derecho exclusivo de explotación por un tiempo limitado. Bajo esta premisa, resulta notorio que es aquí donde deben centrarse los esfuerzos, estableciendo flexibilidades y mecanismos que puedan conectar a los diferentes actores, públicos y privados, en escenarios de negociación, con el objetivo de mejorar en gran medida el nivel de acceso que se tiene a tecnologías verdes, que han innovado el estado de la técnica y que, consecuentemente, se encuentran protegidas por patente de invención.

Este hecho es ilustrado por Acosta, al sugerir que:

(...) países como Australia, Brasil, China, Israel, Japón y Corea del Sur han adoptado procedimientos acelerados (*fast track*) para concesión de patentes “verdes” (aquellas cuyo objeto son tecnologías limpias). Asimismo, actores privados han recurrido a modelos de innovación abierta basados en mecanismos de colaboración tecnológica para facilitar el acceso a tecnologías verdes. Ejemplos de estos modelos son Eco-Patent Commons y GreenXchange (GX). En esa misma línea, desde la academia se han sugerido modelos de *pools de patentes* y de colaboración en materia de *know how* y secretos empresariales como alternativas para promover la diseminación de tecnologías limpias (Acosta 2019, s.p.).

Esto también guarda relación con lo señalado por Dieterich en entrevista, quien, en representación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, señala que la innovación tecnológica protegida es una parte de la solución para enfrentar el cambio climático, siendo esta una política de la Organización y para lo cual se requiere un sistema internacional de propiedad intelectual balanceado, que estimule y permita la innovación, reconozca a los creadores y diversifique la creatividad indispensable para crear tecnologías cada vez más limpias (Dieterich 2019).

En esta línea, es fundamental recalcar que se debe partir de la idea de que si la tecnología que ha generado el desarrollo de la humanidad post revolución industrial, fue una de las causantes de las actuales modificaciones climáticas, esa misma tecnología -concebida como creación protegible del intelecto humano, debe proporcionar herramientas para mitigar los efectos del cambio climático, así como para adaptarse apropiadamente al mismo. Bajo esta premisa, la institucionalidad internacional de la propiedad intelectual está llamada a fomentar la innovación tecnológica -especialmente, verde- y a establecer mecanismos que combinen protección -como estímulo- y flexibilidad -por interés común, respecto de estas creaciones intelectuales.

b) La institucionalidad internacional del cambio climático, las tecnologías verdes y la propiedad intelectual

La institucionalidad internacional, concebida como un conjunto de organismos supranacionales y de las consiguientes normas jurídicas originadas en dichos sistemas, juega un rol fundamental en el ámbito de estudio de esta investigación. Ya sea estableciendo marcos de referencia para el entendimiento y la apreciación del cambio climático, definiendo reglas para el acceso a tecnologías verdes o generando procesos específicos para la protección de los activos intelectuales, estas instituciones establecen una intrincada red de preceptos que deben ser observados por los estados y que, no en pocas ocasiones, requieren procesos de ardua negociación, que en ocasiones, no van al mismo ritmo de las necesidades de un mundo cambiante y de la urgencia del fenómeno de las modificaciones climáticas.

En primer lugar, valga referirse brevemente a la Agenda 21, que fue suscrita en 1992, en el marco de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Este plan de acción ya establecía en su capítulo 34, la conceptualización de tecnologías ecológicamente racionales, como un medio de protección del medio ambiente, reducción de la

contaminación y uso más sostenible de los recursos. Al tiempo, destacaba que estas tecnologías no están aisladas, si no que comprenden un conjunto de conocimientos técnicos y la necesidad de una logística específica, de tal manera que pueda darse una transferencia ordenada, que tenga en cuenta las necesidades de la jurisdicción en donde deba aplicarse, sea esta rural o urbana.

También recalca la urgente necesidad de una trilogía estado-privados-investigadores y el concepto de cooperación tecnológica de largo plazo, para tener una tecnología accesible, cuestionando abiertamente la función de la propiedad intelectual y su efecto en el acceso, especialmente para países en vías de desarrollo, al señalar que:

34.11. La tecnología patentada se puede conseguir comercialmente y las actividades empresariales internacionales constituyen un vehículo importante para la transferencia de tecnología. Debería tratarse de aprovechar este fondo común de conocimientos y combinarlo con las innovaciones locales con objeto de conseguir tecnologías sustitutivas. Al mismo tiempo que se siguen estudiando los conceptos y las modalidades que aseguren el acceso a las tecnologías ecológicamente racionales, así como a las tecnologías más modernas, en particular a los países en desarrollo, debería fomentarse, facilitarse y financiarse, según procediera, un mayor acceso a las tecnologías ecológicamente racionales, otorgándose al mismo tiempo incentivos justos a los innovadores que promoviesen la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías ecológicamente racionales (Naciones Unidas 1992).²

Como puede apreciarse, la discusión sobre el acceso a la tecnología protegida, en contextos de cambio climático, no es nueva. De hecho, con el paso de los años, se ha profundizado en el ámbito multilateral (especialmente climático) y se han realizado algunos avances prácticos para facilitar esa diversificación, en búsqueda del complejo equilibrio entre la apertura y la protección como incentivo.

Ahora, también es importante referirse a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el cual constituye el principal instrumento convencional del multilateralismo internacional en el tema de cambio climático. Esta norma, bajo la cual se circunscriben un importante número de iniciativas e instituciones climáticas, busca generar consensos en las medidas a adoptar, la distribución de responsabilidades y la generación de

² Programa 21. Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. 1992

soluciones. Dentro de este espectro de respuestas a la problemática, se encuentra el desarrollo y transferencia de tecnología, según lo previsto en el número 5 del artículo 4, el cual dispone que los países desarrollados deben tomar las medidas más propicias para promover la transferencia y desarrollo tecnológico correspondiente, a los países en vías de desarrollo, de tal manera que los compromisos de la Convención puedan también ser implementados por estos últimos estados.

Sobre este tema, las estadísticas de Naciones Unidas señalan que:

En estos últimos años, se ha asesorado a más de 85 países en desarrollo sobre sus necesidades tecnológicas para poder hacer frente al cambio climático y acelerar el desarrollo en sus territorios. Así mismo, países en desarrollo han implementado más de 800 proyectos gracias a la transferencia de tecnologías de mitigación, posible mediante un cofinanciamiento de 5.000 millones de dólares y un financiamiento de 40.000 millones del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM). Desde 2001, el FMAM ha facilitado además 1.000 millones de dólares para más de 300 proyectos de adaptación mediante la transferencia de tecnología (United Nations. Climate Change 2016, 2).

Así, el relacionamiento entre cambio climático y transferencia tecnológica ha ido evolucionado a fin de tratar de dar cumplimiento al Artículo 4, lo cual puede apreciarse con algunos hitos importantes. En 1995, se organizó el primer proceso consultivo, exploratorio de la información disponible y las necesidades más apremiantes en tecnología. En 2001, se estableció el Grupo de Expertos en Transferencia Tecnológica, como primer paso para tener un marco referencial para estas transferencias. Entre 2008 y 2010, se definieron mecanismos específicos para fomentar las inversiones en tecnología climática y analizar las necesidades tecnológicas de los países en vías de desarrollo, proceso que concluyó con la creación del Comité Ejecutivo de Tecnología y el Centro y Red de Tecnología Climática. (UNFCCC s.f.) En conexión con lo anteriormente mencionado, también es menester señalar que el Acuerdo de París de 2015, ratifica lo ya señalado en la Convención y sus acciones posteriores, y plantea en su artículo 10, varios puntos relativos a la acción de la tecnología a favor de la adaptación y mitigación del cambio climático:

- Efectivizar el desarrollo y transferencia de tecnología, de tal manera que se genere resiliencia para las poblaciones y reducción de gases de efecto invernadero;

- Fortalecer la cooperación para el desarrollo de tecnología;
- Establecer un marco tecnológico para que el Mecanismo Tecnológico (ya presente en la Convención), facilite el desarrollo y transferencia de tecnología;
- Tomar medidas para acelerar la innovación, a través de mayor impulso del Mecanismo Financiero de la Comisión, de tal manera que los procesos de investigación y desarrollo generen soluciones tecnológicas que sean accesibles, especialmente, a los países en vías de desarrollo;
- Prestar apoyo para que los países en vías de desarrollo puedan fortalecer su participación en todas las fases del ciclo tecnológico, equilibrando mitigación y adaptación. (UNFCCC 2015, 11)

Como puede apreciarse, las normas climáticas establecen un conjunto de procedimientos que son aplicables a la búsqueda de un equilibrio entre la innovación y el acceso a la tecnología, especialmente desde el enfoque del financiamiento, la eliminación de barreras para el desarrollo e investigación y la interacción con los titulares de las tecnologías protegidas, de tal manera que estas puedan ser implementadas con éxito.

Por otro lado, es también importante referirse a la principal norma de la materia, la cual tiene un carácter mucho más específico, y que se refiere exclusivamente a la definición, procedimientos y alcance de la protección de los activos: el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC).

Resulta interesante, destacar la integralidad del ADPIC, como una norma de consenso internacional, en donde se plasma una ingente regulación de la protección de los activos intelectuales, desde el punto de vista de su potencial económico y como elemento promotor de desarrollo y crecimiento. De la misma forma, es notorio su carácter integrador de las diferentes categorías de propiedad intelectual e, incluso, de algunos elementos transversales, como el acceso a conocimiento protegido en el ámbito de la salud, según lo establecido en la Conferencia de Doha de 2001 y su Declaración relativa al Acuerdo sobre los ADPIC y la Salud Pública, que es una muestra de las flexibilidades que el sistema puede tener, para atender situaciones caracterizadas por el interés común.

Con respecto al derecho de propiedad intelectual otorgado por el estado para proteger las innovaciones técnicas -o patentes-, el ADPIC, regula:

- Las condiciones y requisitos para la protección;
- El acceso reglado al derecho a protección;
- La regulación de las exclusiones a la patentabilidad;
- La definición de la materia técnica patentable;
- El establecimiento de excepciones permisibles: la excepción limitada y la licencia obligatoria.

Así, este instrumento internacional juega un papel fundamental en el acceso a las tecnologías verdes protegidas, al constituirse en el punto de partida referencial para cualquier negociación que pueda ejecutarse sobre flexibilidades, como ya sucedió con el caso de Doha, señalado anteriormente. Queda en evidencia que este esquema de derechos intelectuales y, de manera particular, sus reglas de su concesión y ejercicio deben mantenerse como un mecanismo de incentivo al desarrollo, aunque también se debe innovar en mecanismos de transferencia, lo cual ya ha sido discutido en reiteradas ocasiones en el Consejo de los ADPIC, aunque aún no se ha logrado un consenso que permita avanzar de manera apropiada y oportuna frente a los retos del cambio climático.

Resulta también interesante apreciar que la primera iniciativa de reforma o flexibilización en el marco del ADPIC, fue iniciativa de Ecuador en 2013, al señalar que el punto de constitución de la Organización Mundial de Comercio (que administra el ADPIC), también debe tener en cuenta el valor social del crecimiento sostenible, la protección del medio ambiente, las asimetrías entre el Norte y el Sur globales y la urgente necesidad de que las normas de la Organización, guarden coherencia y vayan por un camino común, con los acuerdos internacionales medio ambientales y climáticos. (Representación Permanente de la República del Ecuador ante la Organización Mundial del Comercio 2013, 1).

Como ha quedado señalado, generalmente son los países en vías de desarrollo, quienes discuten de manera abierta este tipo de asuntos en los ámbitos multilaterales. Y justamente allí, se pueden apreciar las disparidades existentes en el escenario internacional, hacen difícil explotar con mayor énfasis, las excepciones que ya contiene este instrumento y que podrían

ser una solución efectiva, para generar un mayor intercambio de tecnología y fomentar los niveles de accesibilidad tecnológica.

En consonancia con lo analizado en este capítulo, valga reiterar la desigualdad en la capacidad de movilización de recursos entre estados, el intrincado sistema normativo internacional y las consiguientes tensiones existentes entre la atención de la emergencia del cambio climático -de evidente interés público- versus el restringido acceso a tecnologías protegidas por derechos exclusivos de explotación. Acosta ejemplifica claramente esta tensión al señalar, por un lado, la incredulidad de ciertos titulares respecto a la verdadera capacidad de la transferencia tecnológica en cambio climático y, por otro, las voces críticas del sistema de propiedad intelectual, calificado en ocasiones de inconveniente y tradicional, al momento de establecer oportunidades de acceso a las tecnologías verdes (Acosta 2019).

Así, se ha propuesto la generación de flexibilidades mínimas tales como la exclusión de patentabilidad de las tecnologías de generación verde o en general aquellas que sirven para enfrentar el cambio climático, la creación de fondos fiduciarios que puedan adquirir dicha tecnología para adaptarla a países en vías de desarrollo y la muy necesaria emisión de una declaración internacional sobre cambio climático y propiedad intelectual, en el marco del ADPIC, como ya sucedió con el documento de Doha sobre salud.

En la línea contraria, se encuentran los países desarrollados y sus empresas, quienes son titulares de la materia patentable o ya patentada, quienes señalan que la existencia de un rígido sistema de protección es la única garantía posible para la recuperación de las inversiones y la transferencia tecnológica ordenada y acompañada, que permita poner en marcha la tecnología correspondiente en un país en vías de desarrollo.

La discusión sobre el acceso al conocimiento protegido no es nueva. No obstante, ésta se ha enfocado en el acceso a medicamentos necesarios para combatir enfermedades consideradas de alto interés público y así lo han hecho notar aquellos quienes están en contra de abrir la posibilidad del acceso a tecnologías verdes, al indicar que no es posible comparar ambos casos, toda vez que en lo referente a medicamentos, se habla de un monopolio en el cual un titular posee todo el conocimiento requerido, mientras que en las tecnologías ambientalmente amigables, cada vez se amplía el espectro de creación y por ende, el de titularidad.

c) La propiedad intelectual como elemento facilitador de la transferencia de tecnologías verdes

De lo analizado hasta este punto, resulta notorio que existen desequilibrios importantes en los dos grandes grupos normativos que regulan el caso de estudio. Por un lado, las normas climáticas internacionales han logrado un cierto consenso sobre lo que debería ser la acción humana para contrarrestar el cambio climático (aunque aún no se aprecie un firme compromiso), mientras que las normas sobre derechos intelectuales aún plantean esquemas rígidos, con pocas posibilidades de flexibilidades que permitan responder a la emergencia climática.

La propiedad intelectual debería enfocarse como un facilitador en la transferencia y acceso a tecnologías que permitan enfrentar el cambio climático. El ADPIC, como ha quedado señalado, posee elementos normativos apropiados, que podrían permitir negociaciones sobre el tema, habida cuenta que ya reconoce flexibilidades que pueden ser exploradas.

Estas flexibilidades, se relacionan con la necesidad de otorgar a los países menos desarrollados, oportunidades para obtener una base tecnológica apropiada y más aún, cuando se trata de asuntos tan complejos como el cambio climático. No obstante, esta es una discusión política, que requiere altos niveles de compromiso, lo cual es altamente complejo de obtener en un escenario en donde confluye el multilateralismo, con el interés de los titulares. Una aplicación estricta y sin contemplación de la realidad mundial, puede llevar a que la explotación del derecho exclusivo sobre una invención patentada, no cumpla con la finalidad social del conocimiento, cree situaciones de monopolio y fije precios y condiciones excesivas para el acceso tecnologías verdes indispensables, situación que debe ser abordada con la urgencia que exige el cambio climático, a fin de fomentar medidas como el licenciamiento voluntario, la regulación del costo del licenciamiento o la licencia obligatoria que se usa de manera significativa, incluso en países desarrollados, por considerar a la salud como un elemento de interés público, caracterización que también debería dársele al cambio climático. De esta forma, resulta fundamental que el multilateralismo, en el ámbito del comercio mundial, logre un consenso que “permita ampliar el acceso a las energías limpias, incrementar la eficiencia energética y acelerar el establecimiento a nivel mundial de las tecnologías energéticas renovables desde el ámbito de la propiedad intelectual” (Representación Permanente de la República del Ecuador ante la Organización Mundial del Comercio 2013, 3)

Así, la propiedad intelectual, como elemento facilitador en momentos de cambio climático, podría apreciarse bajo una arista de reorientación, bajo las siguientes acciones:

- Generación de intercambios tecnológicos apropiados, en base a consensos multilaterales, que establezcan reglas razonables, que puedan atender el interés global y el interés del titular del derecho, evitando el abuso de este;
- Consideración de la tecnología ambiental como un bien público, especialmente en conexión con su finalidad social de enfrentar el cambio climático. Esto permitiría contar con reglas claras sobre limitaciones o exclusiones de patentabilidad y la evaluación del nivel de transferencia tecnológica requerida;
- Ratificación y promoción de las flexibilidades, mediante la negociación de una posible declaración multilateral sobre el tema, con especial enfoque en beneficiar a los estados menos desarrollados;
- Creación de reglas *sui generis* para patentes que se refieran a tecnologías ambientales, de tal manera que el tiempo de protección sea menor, se otorguen licencias parciales o abiertas, especialmente en aquellas tecnologías obtenidas luego de inversión de fondos públicos;
- Promoción del acceso a información sobre tecnologías no patentadas, de tal manera que puedan ser adaptadas a las necesidades específicas de cada jurisdicción;
- Flexibilización en el proceso, para solicitudes de protección de tecnologías verdes y disminuir sus costos de registro y mantenimiento;
- Creación de contratos de *pool* de patentes, que generen sinergias complementarias para la implementación de tecnologías verdes, a la vez que sigan siendo redituables para sus titulares;

La adopción de medidas de este tipo, luego de la negociación correspondiente, podrían permitir un nuevo momento en la administración de la propiedad intelectual como elemento

del comercio mundial, de tal manera que esta protección, se convierta en un mecanismo catalizador de nuevas mejoras técnicas, al tiempo que permita generar procesos de adaptación y mitigación al cambio climático.

d) Conclusiones del capítulo

Ha quedado en evidencia que, la existencia de patentes de invención, como un derecho de explotación exclusiva, genera limitaciones importantes al momento de transferir tecnología, aún tratándose de asuntos que deberían ser considerados de alto y primordial interés público, como el cambio climático.

Del análisis, también se ha apreciado que si bien los instrumentos internacionales sobre cambio climático, así como los referentes a propiedad intelectual, tienen referencias expresas a intercambio de tecnología y facilitación de su acceso, estos no van a la par en los mecanismos de implementación correspondientes. Es notorio que las instituciones climáticas, poseen un nivel más aplicado de ejecución de las políticas allí planteadas, mientras que en las de propiedad intelectual, aún prevalece la naturaleza económico-comercial con las que fueron concebidas, haciendo complejo el alcance de acuerdos mínimos.

También se ha reflejado que la discusión sobre acceso tecnológico para la mitigación y adaptación del cambio climático no es nueva, ya que se remonta a las discusiones medioambientales de 1992. De la misma forma, es a todas luces cierto que las iniciativas para visibilizar la problemática y proponer soluciones que incluyan la limitación del derecho de explotación exclusiva, se generan en el Sur global, ya que los países en vías de desarrollo serán aquellos que reciban con mayor fuerza los impactos de las modificaciones climáticas, a pesar de no ser los mayores generadores de gases de efecto invernadero.

Finalmente, se ha definido que es imperativa la necesidad de que, en el ámbito multilateral, se den pasos apropiados para que el cambio climático pueda ser apreciado como una verdadera emergencia mundial, de tal manera que se pueda usar el criterio de interés público, como una justificación apropiada para la limitación de los derechos de explotación exclusiva vía patente, bajo la aplicación de los diferentes tipos de limitaciones existentes, tales como licencia obligatoria, licenciamiento voluntario, *pool* de patentes, limitaciones la patentabilidad, entre otras.

Capítulo 3

Las tecnologías verdes como un mecanismo idóneo para la adaptación y mitigación del cambio climático: la iniciativa WIPOGREEN y las acciones de la República de Corea

De lo anteriormente analizado, puede apreciarse que el desarrollo tecnológico, bajo los parámetros actuales, requiere incentivos y seguridad jurídica. Estos elementos son otorgados a quienes crean mejoras técnicas, con la aplicación de las instituciones de la propiedad intelectual y, específicamente, a través de patentes.

Crear tecnologías verdes o ambientalmente amigables, válidas para la adaptación y mitigación del cambio climático, representa un significativo esfuerzo y, por ende, también debe ser reconocido a través de la protección que brinda el régimen de propiedad intelectual. No obstante, también puede apreciarse que este régimen, originado en el ámbito multilateral, contiene disposiciones rígidas, que si bien protegen la invención realizada, dejan muy poco espacio a la atención de la emergencia climática, la cual aún no termina de ser considerada como un asunto de altísimo interés público, a pesar de las iniciativas que se han dado por parte de varios países, por ejemplo, en el ámbito de la Organización Mundial del Comercio, la cual gobierna la aplicación del ADPIC.

No obstante que aún no se logran acuerdos en lo multilateral, que permitan definir con exactitud un régimen de flexibilidad en el acceso a la tecnología ambientalmente amigable o necesaria para la adaptación y mitigación del cambio climático, se han originado un sinnúmero de iniciativas que buscan generar espacios de equilibrio entre los titulares de los derechos de explotación exclusiva de un conocimiento específico y aquellos que necesitan acceder a este.

Para el propósito de esta investigación, se han analizado dos casos emblemáticos, que han trascendido las tensiones existentes, especialmente en el ámbito de lo comercio y remunerativo. El primero de ellos, la plataforma de acción colectiva denominada WIPOGREEN, iniciativa de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, que busca fomentar la transferencia tecnológica ambiental, a través de una interacción organizada entre quienes crean y quieren requieren tecnología verde, sinergia en la cual radica la riqueza del proyecto. Por otro lado, también se aprecia el caso de la República de Corea, país de origen de un importante número de patentes, pero que a la vez -como parte de su compromiso con los

acuerdos climáticos- se ha enfocado en generar insumos para el consenso sobre el alcance de las tecnologías que pueden ser consideradas apropiadas para enfrentar el cambio climático. Las iniciativas antes mencionadas, corresponden a importantes esfuerzos por democratizar el acceso tecnológico, al tiempo de clasificar el estado de la técnica existente, de tal manera que puedan focalizarse los esfuerzos en el mejoramiento de dichas invenciones (en el caso coreano) y en la promoción de nuevas intervenciones y participaciones conjuntas entre inventores y requirentes (en lo referente a WIPOGREEN).

a) La iniciativa WIPOGREEN como modelo de gestión de la transferencia tecnológica en cambio climático

WIPOGREEN es una iniciativa de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, bajo la modalidad de alianza público-privada, que busca el intercambio de tecnología, específicamente climática, a través de una plataforma en línea. Fundada en 2014, WIPOGREEN conecta a proveedores de tecnología con aquellos que requieren acceso a esas creaciones protegidas y cuenta con la participación de socios, de tal manera que se generan sinergias y negociaciones bajo principios de ganar-ganar, toda vez que se encuentran disponibles tecnologías en varias etapas de desarrollo, desde prototipos experimentales hasta aquellas que están listas para su implementación.

Resulta interesante apreciar que se trata de un mercado en línea, específicamente enfocado en las tecnologías ambientales, según la definición de la Agenda 21 y que se clasifican en: construcción, químicos, energía, cultivos, manejo de desechos y contaminación, transporte y manejo de recursos hídricos.

Una vez revisada la dinámica de la herramienta, es interesante notar las dinámicas de los proveedores de tecnología verde. Así, se aprecian que existen 244 tecnologías disponibles en el campo de recursos hídricos, 60 en manejo de desechos, 20 en generación de energía limpia, entre los más relevantes. De la misma forma, la mayoría de estas innovaciones técnicas se encuentran en estado de uso comercial (Es decir, con fase de investigación y desarrollo finalizada), se originan en Israel, Estados Unidos, Japón y Canadá y guardan un equilibrio en el tipo de asociación que buscan, a saber, licenciamiento, venta, prestación de servicios, negocio conjunto o colaboración de investigación.

Esta forma de hacer comercio electrónico en base a tecnologías ambientales ha resultado novedosa en tanto promueve el papel de la propiedad intelectual como generador de medidas para la adaptación y la mitigación al cambio climático, provee una base de datos eficiente y potente, con una importante cantidad de información disponible, al tiempo que permite conectar necesidades con oferta de soluciones, con la participación de actores multinivel.

Ilustración 1. Estructura operativa del programa. WIPO GREEN de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual



Fuente: Trabajo investigativo con base en (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual 2013)

Como puede apreciarse, la iniciativa busca promover el acceso planificado a la tecnología verde, diversificando del modelo de negocio que pueden acordar las partes. Uno de los puntales de la iniciativa es, sin duda, el Acelerador de Proyectos, el cual busca atender una zona geográfica o un campo del conocimiento específicos, facilitando los intercambios entre los titulares del conocimiento protegido y las comunidades que requieren esa tecnología, las cuales se encuentran centralizadas en una base de datos.

En este ámbito, es menester señalar que el proyecto 2019 para el Acelerador, se desarrolló bajo el concepto de “Agricultura Climáticamente Inteligente en América Latina”, bajo el cual se realizó una exploración -en lo local- de potencialidades y retos de crecimiento verde en Chile (producción de vino), Argentina (rotación de cultivos) y Brasil (agricultura de conservación).

En la misma línea, durante 2018, se impulsó el proyecto *Zero Mass Water* de Estados Unidos, el cual ha generado tecnologías únicas para el acceso al agua potable, en condiciones que no son logradas por otras tecnologías, a través de la absorción y procesamiento de la humedad ambiental, con el uso de paneles. Y en este caso, también resulta notorio el compromiso del titular del conocimiento en poner a disposición del público esa creación intelectual, por una retribución que no reviste ganancia desproporcionada, cumpliendo con el principio social del conocimiento (Zero Mass Water Project 2019).

b) Las acciones de la República de Corea en el ámbito de tecnologías ambientales

Otro de los casos emblemáticos a analizar es el de la República de Corea. Este país, emblema de la recuperación económica a través de procesos de educación e industrialización, ocupa el cuarto puesto mundial en la generación de patentes y como parte de sus compromisos climáticos, emplea importantes recursos a la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero, cuenta con una oficina de coordinación climática dependiente del Primer Ministro y, últimamente, ha generado criterios de unificación del alcance y tipo de tecnología relacionada a la mitigación y adaptación al cambio climático. Datos recientes indican que Corea invierte alrededor de 90 millones de dólares anuales, con un incremento de 9% anual, en investigación y desarrollo de tecnologías para la adaptación y mitigación del cambio climático (Yonhap News Agency 2018).

Al respecto, Jung señala que:

The implementation of climate technologies and their commercialization ultimately depends on the success of their research and development (R&D) projects. In the Republic of Korea (ROK), twenty-seven climate technologies were selected to boost the greening of existing industries and to develop new green industries to promote a sustainable climate technology development strategy. Rechargeable battery technology, carbon capture and storage (CCS) technology, smart grids, and sewage treatment are all research areas expected to have tangible outcomes in the forthcoming years. As such, they were included in a comprehensive R&D plan for climate technology advancement, which places an emphasis on climate technology development and commercialization strategy (Jung 2015, 229).

Luego de comparar diversas clasificaciones tecnológicas, incluyendo WIPOGREEN, Corea emitió su propia clasificación con base en su estrategia de reducción de las emisiones de gases

de efecto invernadero y en la necesidad de continuar diversificando sus procesos de investigación, desarrollo y aplicación industrial de sus innovaciones técnicas.

Para ello, se segmentó a las tecnologías por su propósito y se asignaron funciones específicas de cada una, según las siguientes tablas:

Tabla 1. Clasificador de tecnologías verdes para la mitigación del cambio climático, diseñada por la República de Corea

TECNOLOGÍAS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
Energía no renovable: energía nuclear segura, generación a través de hidrógeno o recolección de la energía de neutrones y eficiencia energética a través del uso de biomasa.	Energía renovable: generación hidroeléctrica, fotovoltaica, solar, geotermal, eólica, oceánica, bioenergética y de desechos	Nueva energía: generación de hidrógeno a través de procesos térmico-químicos, fotoquímicos o biológicos del agua, celdas de energía que producen electricidad y calor de bajas emisiones.
Almacenamiento de energía: maximización de la capacidad de almacenamiento para evitar pérdidas y emisiones innecesarias, proceso aplicable tanto a energía potencial como a hidrógeno.	Transmisión y distribución de energía: proyección a un sistema de control digital de la provisión energética la población, disminuyendo las pérdidas energéticas.	Demanda de energía: mejora de la logística del transporte para la reducción de emisiones, optimización de los procesos industriales para ahorrar energía y creación de edificios eficientes en términos energéticos.
Control de gases de efecto invernadero: captura en origen, almacenamiento y refinamiento de dióxido de carbono y otros gases para convertirlo en materiales útiles.		

Fuente: Trabajo investigativo con base en (Centro de Tecnologías Verdes de Corea 2018, 19-20)

Tabla 2. Clasificación de las tecnologías verdes para la adaptación al Cambio Climático, realizada por la República de Corea

TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO		
Cuidado animal y vegetal: mejoramiento de recursos genéticos, manejo de plagas y enfermedades.	Agua: mejoramiento de la calidad, almacenamiento y balance entre oferta (como servicio ecosistémico) y demanda de la población.	Pronóstico del clima: monitoreo, seguimiento, diagnóstico y observación del clima y sus modificaciones de origen natural o antropogénico.
Salud: prevención de enfermedades originadas en las modificaciones	Bosques: conservación de la biodiversidad a través de la observación del medio, la	

climáticas, a través de monitoreo de infecciones y garantía de seguridad alimentaria.	absorción y almacenamiento de dióxido de carbono, disminuyendo los impactos de desastres naturales.
---	---

Fuente: Trabajo investigativo con base en (Centro de Tecnologías Verdes de Corea 2018, 19-20)

Esto ha permitido no solo tener un criterio uniforme respecto a las tecnologías verdes si no también, priorizar los ámbitos de investigación y desarrollo y poner a disposición de la opinión pública las diferentes tecnologías disponibles, a través de herramientas tecnológicas en línea de fácil entendimiento y búsqueda, las cuales tratan de usar de manera mínima elementos complejos, tales como el clasificador internacional de patentes.

c) Conclusiones del capítulo

De la investigación, ha quedado en evidencia la dificultad existente para conciliar la protección del conocimiento a través del derecho de explotación exclusiva de una patente versus la necesidad de acceder a las tecnologías verdes, especialmente por la complejidad de la negociación requerida para ello, en el ámbito multilateral regulador del comercio internacional. No obstante, también es notoria la existencia de una gran cantidad de iniciativas que buscan conectar a los titulares de ese conocimiento con aquellas entidades y personas que los requieren como mecanismos de adaptación y mitigación del cambio climático, de tal manera que se crean sinergias, que superan la mera transacción comercial de compra y venta de un producto.

Apreciar que este tipo de iniciativas pueden originarse en lo multilateral -en el caso de WIPO GREEN- y en uno de los mayores productores de conocimiento y tecnología -en lo que se refiere a Corea- hace pensar que existen posibilidad de que, en un futuro, estos proyectos se repliquen y trasciendan hacia manifestaciones más significativas, que permitan que estas sinergias para el intercambio tecnológico no sean excepcionales.

Conclusiones y recomendaciones

El cambio climático es una real emergencia actual y un enorme desafío para la humanidad. Es un problema del cual se lleva discutiendo décadas, pero en el que aún no se aprecian acciones contundentes que permitan mantener el umbral del incremento de temperatura en 1.5 grados centígrados. Las consecuencias ya son apreciables y las proyecciones hablan de efectos devastadores que modificarán sustancialmente el modo de vida de la humanidad. Este fenómeno abarca diversas aristas: lo político, lo social y lo económico. Todo se verá afectado por la modificación climática.

Este problema ha sido el resultado, principalmente, de 150 años de vertiginoso desarrollo económico, basado en un modelo de explotación de recursos naturales y generación energética a través de la quema de combustibles fósiles, con lo cual hemos superado la capacidad terrestre de recuperación, con la respectiva afectación a los servicios ecosistémicos de nuestro planeta. Los datos recogidos por esta investigación muestran que la temperatura media ha aumentado más de un 1 grado centígrado en comparación a la era preindustrial, que hemos tenido los 20 años más calurosos de la historia, en los últimos 22 años, que el deshielo de los polos es una situación real y que la acidificación de los océanos está comprometiendo nuestra seguridad alimentaria.

Esta investigación ha buscado visibilizar no solo el problema del cambio climático, ampliamente estudiado en un sinnúmero de literaturas, sino más bien abordar el asunto desde el lado del conocimiento, como una herramienta para mitigar y adaptarse. Este ejercicio, sin duda, no ha resultado sencillo. La principal dinámica bajo la cual se enfocó este trabajo era explicar cómo el régimen jurídico internacional que protege a las innovaciones tecnológicas - la propiedad intelectual- está aún concebido como un conjunto de reglas de corte más económico que social, de tal manera que la emergencia del cambio climático aún no se aprecia como un asunto de relevancia que permita generar flexibilidades al momento de conceder o limitar la protección exclusiva asignada a las nuevas creaciones intelectuales verdes, que cumplan con los requisitos de patentabilidad.

La reticencia a lograr acuerdos que afecten la protección vía patentes siempre estará conectada a asuntos de competitividad en el mercado internacional, así como a la posesión del conocimiento -especialmente concentrado en actores privados de países desarrollados. El

conocimiento patentado o patentable vale mucho y los defensores del statu quo plantean que un régimen rígido es la única forma de mantener los estímulos que permiten que los creadores continúen desarrollando tecnologías, pues de lo contrario, no habría ninguna motivación, de no saberse cierta la capacidad de recuperar la inversión realizada, e incluso, de generar ganancias de ella. En contraste, los países en vías de desarrollo así como activistas climáticos, son enfáticos en señalar que las patentes restringen significativamente la capacidad de formular soluciones al cambio climático y mejorar la calidad de vida de sus territorios.

No obstante que se aprecia un incremento importante de las tecnologías verdes, aún estamos lejos de tener un sistema que permita acceder a ellas, de manera sistemática y en función de la concepción de interés público, que debería dársele al cambio climático. Valga mencionar que avances se han realizado en asuntos sanitarios, siendo este uno de los posibles puntos de partida para que el cambio climático sea la siguiente fuente de excepciones al sistema de patentes.

Estas tensiones podrían verse aliviadas a través de la generación de consensos precisos e instrumentados apropiadamente, que establezcan las reglas para el acceso preferencial a la tecnología verde protegida, lo cual continúa siendo bloqueado por los grandes titulares de conocimiento protegido y sus países de origen. Por ejemplo, hay mecanismos de flexibilización que serían apropiados para la problemática y que aún no se han explotado: renuncias parciales o totales, pools de patentes, licencias obligatorias, inversión pública-privada planificada, transferencia tecnológica vía cooperación Norte-Sur, entre otras. Otro de los hallazgos de esta investigación es que los dos grandes grupos de instrumentos internacionales que regulan las categorías estudiadas -propiedad intelectual y cambio climático-, no tienen enfoques uniformes respecto al acceso tecnológico. En el caso de los documentos relativos a propiedad intelectual, si bien se hacen referencias a la necesidad de que los países en vías de desarrollo puedan acceder a tecnología de manera sostenida, no se hacen mayores referencias al cambio climático. Mientras tanto en aquellos relativos a cambio climático, existen importantes declaraciones y medidas respecto a tecnologías verdes y su indudable potencial para la adaptación y la mitigación. De esta forma, estos instrumentos no se encuentran en el mismo camino y es una labor pendiente y urgente de la comunidad internacional, encontrar puntos comunes que permitan conjugar los esfuerzos para la transferencia de tecnologías verdes.

En este punto, resulta notorio también concluir que la mayoría de las declaraciones y solicitudes de negociar una declaración sobre propiedad intelectual y cambio climático, en el marco de la Organización Mundial de Comercio, han provenido generalmente de países en vías de desarrollo (Ecuador fue el primero en 2013), aunque también han intervenido países como China e India, que son grandes productores de conocimiento protegido vía propiedad intelectual, pero que a la vez tienen complejas problemáticas originadas en la contaminación. No obstante lo mencionado, también se aprecia la existencia de iniciativas que buscan diversificar el acceso a la tecnología verde protegida, a través de propuestas que, de cierto modo, desafían el statu quo y conectan a los titulares con aquellas comunidades y personas que requieren dicho conocimiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Más allá de las iniciativas puntuales que fueron apreciadas en esta tesina, las principales recomendaciones para la orientación y ejecución de políticas públicas en propiedad intelectual y cambio climático vienen dadas por la urgente necesidad de considerar a esta problemática como una emergencia y que, por tanto, debe verse bajo la óptica del interés público, tal como ya ha sucedido en consensos mínimos en el seno de la OMC, como por ejemplo, en el caso de fármacos que se producen bajo el régimen de licencias obligatorias.

Bajo esta consideración, se requiere un compromiso global que involucre a diversos actores, por lo que cabría recomendar algunas acciones de desbloqueo, las cuales podrían resumirse en la siguiente hoja de ruta: a) Diversificar los intercambios tecnológicos necesarios, a través de cooperación internacional no reembolsable, canje de deuda, u otros mecanismos, con la intervención de los países desarrollados, sus agencias de cooperación y los organismos financieros internacionales; b) Promover consensos multilaterales, a fin de crear criterios uniformes sobre el papel de la tecnología en la adaptación y mitigación del cambio climático, trabajo a realizar conjuntamente entre la Organización Mundial de Comercio y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual; c) Iniciar negociaciones en el ámbito multilateral para lograr una declaración sobre propiedad intelectual y cambio climático, bajo el modelo de Doha, lo cual podría encaminarse a través de bloques de estados representados en la Organización Mundial de Comercio; d) Generar insumos que permitan delimitar el concepto del conocimiento sobre tecnología ambiental, como un bien con especiales características, cuya transferencia debe contar con reglas claras, evitando el abuso del derecho, para lo cual se podría contar con la participación de las Oficinas Nacionales de Propiedad Intelectual (autoridades nacionales) y los gremios y asociaciones de profesionales

en el tema tales como ASIPI, FICPI, entre otras; e) Promover el uso de las flexibilidades establecidas en la normativa, a fin de que sean aplicadas de manera uniforme en el caso de las tecnologías verdes, labor en la cual podrían comprometerse las universidades y las Oficinas Nacionales de Propiedad Intelectual, conjuntamente con titulares de los países desarrollados; f) Afianzar los procesos para transferir tecnologías que ya no se encuentran protegidas por patente, de tal manera que puedan adaptarse a los requerimientos, especialmente, de los países en vías de desarrollo, labor que correspondería a las Oficinas de Propiedad Intelectual de los países desarrollados, los ex titulares de ese conocimiento que se encuentra en el dominio público y las universidades y centros de investigación que podrían replicar y mejorar dicho conocimiento; y g) Promover procesos acompañados de registro de tecnologías verdes, a fin de que puedan acceder a asesoría, reducción de tasas oficiales y procesos expeditos, proceso en el cual las universidades y centros de investigación jugarían un rol primordial como innovadores, mientras que las Oficinas Nacionales ejecutarían el acompañamiento.

El objeto de esta investigación fue, precisamente, cuestionarse sobre la existencia de barreras para el acceso tecnológico verde, originadas en el sistema de propiedad intelectual, lo cual resultó notorio a lo largo del proceso de redacción. De la misma forma, se han planteado algunas recomendaciones que podrían aplicarse en el tema. Queda, por tanto, abierta la discusión sobre las medidas más oportunas que deban darse, especialmente en lo multilateral, para que el cambio climático sea considerado -así como las epidemias- como un fenómeno que pone en serio riesgo nuestra existencia y que debe ser atendido con la prioridad apropiada.

Glosario

Acidificación oceánica: proceso natural consistente en la disminución del factor hidrógeno de los océanos, originada por las emisiones causadas por la quema de combustibles fósiles, el cual causa importantes modificaciones del medio ambiente oceánico.

Adaptación: conjunto de procesos encaminados a afrontar y disminuir el nivel de vulnerabilidad de un grupo poblacional específico, frente a la presión natural originada por las modificaciones climáticas y sus efectos adversos.

Mitigación: conjunto de medidas encaminadas a disminuir los factores causantes de la emisión y acumulación de gases de efecto invernadero, especialmente a través de la eliminación o restricción de la generación energética vía quema de fósiles.

Multilateralismo: vocablo de las Relaciones Internacionales bajo el cual se circunscribe la acción conjunta de los estados en representación de sus intereses, generalmente en el seno de organismos supranacionales, en una gran diversidad de temas de interés global.

Patente de invención: derecho exclusivo que concede el estado, al creador de una invención que innove el estado de la técnica, y que cumpla con los requisitos de novedad, aplicación industrial y altura inventiva. Es un derecho limitado en el tiempo y que está sujeto a un proceso reglado de concesión.

Propiedad intelectual: conjunto de bienes intangibles, originados en el intelecto humano, que son sujetos de protección en función de un régimen internacional y local reglado, y bajo determinadas circunstancias. Este término abarca un importante número de categorías y subcategorías, bajo los parámetros de propiedad industrial, derechos de autor y obtenciones vegetales.

Servicios ecosistémicos: conjunto de elementos y procesos que ofrece la naturaleza para la vida humana. También puede referirse a los beneficios que obtienen los seres humanos por el uso de los elementos naturales terrestres, tales como el agua.

Siglas

ADPIC: Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relativos al Comercio.

ASIPI: Asociación Interamericana de la Propiedad Intelectual.

FICPI: Federación Internacional de Abogados de Propiedad Intelectual.

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

GEI: gases de efecto invernadero

OCDE: Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica.

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OMM: Organización Meteorológica Mundial

OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

OMS: Organización Mundial de la Salud.

WIPOGREEN: Programa de base de datos de tecnologías verdes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Lista de referencias

- Acosta, Diego. 2019. «Competencia económica y consumo: propiedad intelectual y cambio climático.» *Universidad Externado de Colombia*. 26 de marzo. Último acceso: 21 de agosto de 2019. <https://propintel.uexternado.edu.co/propiedad-intelectual-y-cambio-climatico/>.
- Bernal, Cesar. 2010. *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá, Colombia.: PEARSON EDUCACIÓN.
- Blakeney, Michael. 2014. «Climate Change and Intellectual Property: Regulatory Issues.» En *conomics and Breeding for Climate-Resilient Crops.*, de Michael Blakeney, 433-459. Springer Berlin Heidelberg.
- Centro de Tecnologías Verdes de Corea. 2018. *Climate Technology Classification and Industry Statistics in Korea*. Reporte de investigación, Sejong: Ministerio de Ciencia y Tecnología de Corea.
- Comité Ejecutivo de Tecnología de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). 2017. «United Nations Climate Change.» *Innovación tecnológica, clave frente al cambio climático*. 2 de mayo. Último acceso: 24 de mayo de 2019. <https://unfccc.int/es/news/innovacion-tecnologica-clave-frente-al-cambio-climatico>.
- Correa, Carlos. 2015. *Climate mitigation and intellectual property in tension*. 4 de mayo. Último acceso: 9 de junio de 2019. <https://thebulletin.org/roundtable/climate-mitigation-and-intellectual-property-in-tension/>.
- Dietterich, Amy, entrevista de Asociación Internacional de Marcas INTA. 2019. *WIPO Global Challenges Division Bolsters Innovation in Global Health, Climate Change, and Food Security* (1 de septiembre).
- Gospic, Aleksandar. 2019. «Culmina la década más cálida sin medidas efectivas para proteger nuestra salud contra el cambio climático.» *Noticias ONU*, 3 de diciembre.
- Hernández, Roberto, Carlos Fernández, y María Baptista. 2010. *Metodología de la Investigación*. México: The McGraw-Hill.
- Jung, Tae Yong. 2015. «Climate technology promotion in the Republic of Korea.» *Advances in Climate Change Research* 6 229-233.
- Jovinao, Daniel. 2013. «Gestión de tecnologías verdes como elemento minimizador del impacto ambiental. .» 2-5.

- Kapur, Lavita. 2011. «Climate Change, Intellectual Property, and the Scope of Human Rights Obligations.» *Sustainable Development Law &* 58-63, 95-97.
- Khor, Martín. 2012. *¿Qué relación hay entre el cambio climático, la transferencia tecnológica y los derechos de propiedad intelectual y cuál es el estado de las negociaciones al respecto?* Documento de investigación, Ginebra: South Centre.
- Latif, Ahmed, Keith Maskus, Ruth Okediji, Jerome Reichman, y Pedro Roffe. 2011. *Overcoming the Impasse on Intellectual Property and Climate Change at the UNFCCC: A Call for a Reasonable and Balanced Approach*. Policy Report. , Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Naciones Unidas. 1992. *Agenda 21. Capítulo 34. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA ECOLÓGICAMENTE RACIONAL, COOPERACIÓN Y AUMENTO DE LA CAPACIDAD*. junio 14. Accessed enero 15, 2020.
<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter34.htm>.
- Ordaz, Juan, y Adolfo Albo. 2012. *Migración y Cambio Climático. El caso mexicano*. México: BBVA Research. Servicio de Estudios Económicos del Grupo BBVA.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. 2013. *WIPOGREEN. The Marketplace for Sustainable Technology*. Último acceso: 12 de enero de 2020.
<https://www3.wipo.int/wipogreen/en/>.
- Organización Meteorológica Mundial. 2018. *Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial 2018*. Ginebra: OMM.
- . s.f. *METEOTERM*. Último acceso: 15 de diciembre de 2019.
<http://wmo.multitransms.com/MultiTransWeb/Web.mvc>.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual . 2015. *Taller sobre patentes para jueces*. Memorias de taller., Santo Domingo: ONAPI-OMPI.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. 2018. *Indicadores de Propiedad Intelectual 2018*. Reporte anual, Ginebra: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. 2009. «La propiedad intelectual y las negociaciones sobre el cambio climático: de Bali a Copenhague pasando por Poznań.» *Revista de la OMPI* 1-5.
- Organización Mundial de la Salud. 2000. *Integrando la salud pública en la legislación sobre patentes de los países en desarrollo*. Último acceso: 9 de junio de 2019.
<http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js4918s/13.html>.

- Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica. 2009. *Centro de Medios*. 25 de agosto. Último acceso: 24 de mayo de 2019.
<http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/haciaunaeconomiaverdepoliticasparaenfrentarelclimaticoclimatico.htm>.
- Ortíz, María, Victoria Matamoro, y Jimena Psathakis. 2016. *Guía para confeccionar un mapeo de actores: bases conceptuales y metodologías*. Guía técnica., Buenos Aires: Fundación Cambio Democrático.
- Pérez, Rafael. 2015. «Cambio climático, energía y propiedad intelectual.» *alegatos*, núm. 90 305-320.
- Representación Permanente de la República del Ecuador ante la Organización Mundial del Comercio. 2013. *CONTRIBUCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL A LA FACILITACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAMENTE RACIONALES. COMUNICACIÓN DE ECUADOR*. Comunicación para el Consejo del ADPIC, Ginebra: Organización Mundial del Comercio.
- Rubin, Edwardd. s.f. *Innovación. Perspectivas para el siglo XXI*. Último acceso: 20 de mayo de 2019. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/innovacion-y-cambio-climatico/>.
- Timmermann, Cristian, y Henk Van den Belt. 2012. «Climate change, intellectual property rights and global justice.» En *In Climate Change and Sustainable Development: Ethical Perspectives on Land Use and Food Productin*, de Thomas Potthast y Simon (editores) Meisch, 75-79. Wageningen: Wageningen Academic.
- Troncoso, Claudia, y Antonio Amaya. 2017. «Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud.» *Rev. Fac. Med.* 2017 Vol. 65 No. 329-32
- UNFCCC. 2015. «Naciones Unidas. Cambio Climático.» *Acuerdo de Paris*.
 —. s.f. *Overview. Negotiations on climate technology*. Último acceso: 05 de 01 de 2020.
<https://unfccc.int/ttclear/negotiations>.
- United Nations. Climate Change. 2016. *Nueva publicación de la CMNUCC explica cómo la tecnología es clave para afrontar el cambio climático*. 20 de junio. Último acceso: 25 de 08 de 2019. <https://unfccc.int/es/news/nueva-publicacion-de-la-cmnucc-explica-como-la-tecnologia-es-clave-para-afrontar-el-cambio-climatico>.
- Yonhap News Agency. 2018. *S. Korea to spend 86.6 bln won to advance climate technology in 2018*. 18 de enero. Último acceso: 14 de enero de 2020.
<https://en.yna.co.kr/view/AEN20180115007900320>.

Zero Mass Water Project. 2019. *Meet the technology*. Último acceso: 15 de enero de 2020.

<https://www.zeromasswater.com/rexi/source/>.