

# CRES 2018



---

# La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe

Coordinador | René Ramírez

Con la colaboración de:

Alexis Mercado

Claudia Ballas

Eduardo Rinesi

Hebe Vessuri

Hernán Núñez

Karenia Córdova

Maria Caramaz Carlotto

Maria Dolores Avilés

Rina Pazos

Verena Hitner

**La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe / Coordinado por René Ramírez. Caracas: UNESCO - IESALC y Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba**

- 1.- Enseñanza superior - América Latina
- 2.- Enseñanza superior - Caribe
- 3.- Enseñanza superior - Universidades
- 4.- Enseñanza superior - Instituciones
- 5.- Enseñanza superior - Tendencias y desarrollo

©UNESCO - IESALC y UNC, 2018

**Editores:**

Pedro Henríquez Guajardo  
**Director del Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe**

Hugo Juri  
**Rector de la Universidad Nacional de Córdoba**

**Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe**  
Edificio Asovincar, av. Los Chorros c/calle Acueducto, Altos de Sebacán, Apartado N° 68.394, código postal 1062-A, Caracas, Venezuela  
Teléfono **+58.212.2861020**  
Correo electrónico: [iesalc@unesco.org.ve](mailto:iesalc@unesco.org.ve)  
Página electrónica: <http://www.iesalc.unesco.org.ve>

**Universidad Nacional de Córdoba**  
Av. Haya de la Torre, s/n  
Pabellón Argentina - Ciudad Universitaria  
Código postal X5000HUA  
Córdoba, Argentina  
Página electrónica: <https://www.unc.edu.ar/>

Los resultados, interpretaciones y conclusiones que se expresan en esta publicación corresponden a los autores y no reflejan los puntos de vista oficiales de UNESCO-IESALC y de UNC. Los términos empleados, así como la presentación de datos, no implican ninguna toma de decisión sobre el estatus jurídico de algún país, territorio, ciudad o región, sobre sus autoridades ni sobre la delimitación de las fronteras nacionales.

El libro está disponible en la página electrónica de UNESCO-IESALC (<http://www.iesalc.unesco.org.ve/>) y en la de la editorial de la UNC ([www.editorial.unc.edu.ar/](http://www.editorial.unc.edu.ar/)), de donde puede ser descargado de manera gratuita como libro digital.

**Comité editorial:**

Débora Ramos  
Ayuramí Rodríguez  
Elizabeth Sosa  
César Villegas

**Corrección de estilo:**

Enrique Pino Díaz

**Diseño de la colección CRES 2018 y de la carátula:**

Pedro Quintero  
Alexander Cano

**Diseño y diagramación del texto:**

Alexander Cano

**Depósito Legal:**

DC2018000479

**ISBN:**

978 -980-7175 - 32 - 6

Impreso en Córdoba, Argentina,  
por la Universidad Nacional de Córdoba

## Tabla de contenido

pág.	
7	<b>Prólogo</b>
11	<b>Introducción</b>
15	<b>Ignorancia dependiente o autonomía cognitiva emancipadora: América Latina y el Caribe en una encrucijada histórica</b> René Ramírez Gallegos
29	<b>La educación superior en el actual debate sobre la privatización de la ciencia</b> Hebe Vessuri
57	<b>La producción de conocimiento y el desarrollo. Consecuencias del postulado de la Universidad como derecho</b> Eduardo Rinesi
75	<b>Políticas alternativas: un balance de experiencias concretas de políticas científico-tecnológicas y de educación superior desde América del Sur (2000-2015)</b> María Caramenz Carlotto y Verena Hitner
129	<b>Universidad latinoamericana: ciencia, tecnología e innovación para afrontar los imperativos de la sustentabilidad</b> Alexis Mercado y Karenia Córdova
183	<b>La propiedad intelectual y su relación con la academia. Regulaciones que incentivan o dificultan la generación de los conocimientos en la Universidad Latinoamericana y Caribeña</b> Hernán Núñez Rocha
211	<b>Percepciones y aspiraciones en torno a la ciencia, tecnología e innovación en América Latina</b> Claudia Ballas, Rina Pazos y María Dolores Avilés
261	<b>Anexo:</b> Documento propositivo
275	<b>Sobre los autores</b>



## Prólogo

La Conferencia Regional de Educación Superior (CRES) es convocada por el Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior de América Latina y el Caribe, con una periodicidad aproximada de diez años. La primera Conferencia tuvo lugar en La Habana, Cuba, en 1996, y la segunda se efectuó en Cartagena de Indias, en 2008. En esta oportunidad, UNESCO - IESALC convocó a la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), al Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) y a la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de Argentina, para organizar conjuntamente la tercera edición del evento, que se realiza en la ciudad de Córdoba, entre el 11 y el 14 de junio de 2018, en el marco del centenario de la Reforma Universitaria de 1918, cuyos postulados se extendieron por toda la región.

La CRES 2018 refleja un constante proceso de estudio y reflexión, iniciado desde la Conferencia de La Habana. En este sentido, se ha planteado desde el inicio de su organización concertar la Declaración y Plan de Acción sobre la educación superior en América Latina y el Caribe, en la perspectiva del desarrollo humano sostenible y el compromiso con sociedades más justas e igualitarias, ratificando la responsabilidad de los Estados de garantizar la educación superior como bien público y derecho humano y social. Así, en el debate amplio y fructífero surge la Declaración de la CRES como un marco de referencia para las futuras políticas públicas y académicas de ES regionales.

La Conferencia se ha estructurado alrededor de siete ejes temáticos profusamente analizados en la etapa preparatoria. Estos ejes nos invitan a debatir los grandes problemas estructurales de la región, responsables de tantas injusticias y deudas. A continuación, especificamos cuáles son y quiénes fungieron como coordinadores temáticos: **(1)** *La educación superior como parte del sistema educativo en América Latina y el Caribe* (María José Lemaitre); **(2)** *Educación superior, diversidad cultural e interculturalidad en América Latina* (Daniel Mato); **(3)** *Educación superior, inter-*

*nacionalización e integración en América Latina y el Caribe (Jocelyne Gacel-Ávila); (4) El rol de la educación superior de cara a los desafíos sociales de América Latina y del Caribe (Humberto Grimaldo); (5) La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe (René Ramírez); (6) El papel estratégico de la educación superior en el desarrollo sostenible de América Latina y del Caribe (Pedro Henríquez Guajardo); y (7) A cien años de la Reforma Universitaria de Córdoba. Hacia un nuevo manifiesto de la universidad latinoamericana (Rafael Guarga).*

Durante las etapas previas a la Conferencia de Córdoba, se han realizado encuentros temáticos preparatorios, foros virtuales, reuniones, seminarios, eventos y una amplia gama de mecanismos de consulta y análisis, de manera tal de incluir todas las visiones posibles y darle cabida a la mayor cantidad de participaciones de los actores, instituciones y gobiernos interesados. Todos estos aportes contribuyen a enriquecer la reflexión y el debate sobre los tópicos tratados y plantean a la región los desafíos pendientes que enfrentan los sistemas e instituciones de educación superior hacia su consolidación.

Con el objetivo de difundir los trabajos preparatorios de la Conferencia de Córdoba, se diseñó la Colección CRES 2018, integrada por diez libros: uno general sobre las tendencias en la región en torno a la materia, un texto por cada eje (7 libros temáticos), uno de resúmenes ejecutivos (sobre los contenidos de los 7 textos anteriores) y un libro especializado (en el que participan los ministerios de educación interesados, organismos internacionales, redes de educación superior y cátedras UNESCO).

El presente libro temático toma como punto de partida el conocimiento como un derecho humano universal y colectivo de los pueblos, un bien público social y común. Analiza las formas como la educación superior se vincula con la sociedad y desarrolla la situación actual de la ciencia, la tecnología y la innovación en la región, con explicaciones sobre los sistemas que soportan la economía política de la producción, distribución y apropiación de la ciencia, y los sistemas de ciencia, tecnología e innovación para la sostenibilidad. Los investigadores de este equipo articularon proto-



colos interdisciplinarios, planteamientos críticos y enfoques metodológicos de análisis, interpretación y comprensión del conocimiento, y su relación con la sociedad. Asimismo, llegan a interesantes conclusiones sobre los patrimonios cognitivos que hacen de la ciencia un asunto de complejidad intercultural.

Finalmente, invitamos a la lectura y a la discusión de estos planteamientos para fortalecer y/o transformar, entre todos, los sistemas de educación superior que necesitan nuestros países.

Francisco Tamarit

Coordinador general de la CRES 2018

Hugo Juri

Rector de la Universidad Nacional de Córdoba

Pedro Henriquez Guajardo

Director de UNESCO - IESALC



# Introducción

RENÉ RAMÍREZ GALLEGOS

En el 2018, la región celebra el centenario del *Movimiento de Córdoba*, que tuvo por una de sus mayores conquistas la autonomía universitaria. Esta autonomía siempre fue planteada en el marco de un amplio compromiso con la sociedad y para romper estructuras sociales propias de la Colonia. Sin embargo, como señala Tünnermann, “las universidades latinoamericanas, como fiel reflejo de las estructuras sociales que la independencia no logró modificar, seguían siendo los ‘virreinos del espíritu’ y conservaban, en esencia, su carácter de academias señoriales” (Tünnermann Bernheim, 2009).

Tal ruptura, entre otras disputas, planteaba que la universidad tenga autonomía de pensamiento frente al dogma de la Iglesia y el Estado colonial. A cien años del revolucionario movimiento de Córdoba, es pertinente preguntarse desde el Sur global qué implica hoy en día la autonomía universitaria. En el siglo XXI no habrá autonomía universitaria en la región si no hay libertad de pensamiento para la sociedad en su conjunto; y no existirá libertad de pensamiento si nuestros países no generan conocimiento propio pertinente para sus realidades e innovaciones sociales que disputen el orden social imperante. No habrá autonomía universitaria ni social si no tenemos soberanía en los conocimientos que necesitamos para el bienestar en la región.

A partir de una mirada clara de la disputa geopolítica mundial en el campo cognitivo, la situación vigente del sistema de CTI, la estructura socio-productiva de América Latina y el Caribe (ALC) y del momento que vive actualmente el capitalismo, este libro temático no solo se pregunta hacia dónde va la ciencia en el mundo sino sobre todo hacia dónde queremos que vaya la historia; para en función de aquello preguntarnos qué tipo de conocimientos, ciencia, tecnología, arte e innovación necesitamos para construir la historia que nos merecemos. La economía política de la ciencia y los conocimientos es la historia de las relaciones de poder. Cambiar la dependencia histórica de nuestra región implica trastocar la economía política de la producción de conocimientos en la geopolítica mundial.

En este marco, el presente libro es un análisis de economía política de la producción, distribución y apropiación de la ciencia, los conocimientos, las tecnologías y la innovación. Busca identificar la situación actual de la ciencia, la tecnología y la innovación en la región y cuáles son las estructuras sociales y políticas que frenan o potencian, tanto a nivel local como global, su florecimiento.

El libro tiene un enfoque interdisciplinario. El lector podrá encontrar miradas que parten desde la filosofía, la antropología, las ciencias básicas, la geología, la sociología, la economía, el derecho, las ciencias políticas y la psicología. En este abordaje de economía política de la ciencia y los conocimientos planteados en el libro se visualizan las disputas en el campo epistémico: en el primer capítulo examino, en el marco de la transición global hacia el capitalismo cognitivo que define un mapa geopolítico caracterizado por un (neo)dependentismo en que los ‘centros’ generan conocimientos y se apropian de su valor, mientras las ‘periferias’ se vuelven dependientes de dichos conocimientos, qué tipo de conocimientos requieren América Latina y el Caribe para superar su situación periférica.

En el segundo capítulo, Vessuri aborda los nuevos procesos de producción y distribución de la ciencia a nivel mundial, en donde se traslucen nuevos paradigmas de cooperación de “filantropía capitalista” y de privatización de lo público global a través de la política de internacionalización y financiarización de la ciencia. En el tercer capítulo, Rinesi aborda las implicaciones éticas y filosóficas de considerar a la educación superior como derecho humano universal para reivindicar la misión de la universidad en la producción del conocimiento y el desarrollo social.

Ligada a tal descripción y análisis geopolítico, Carlotto y Hitner abordan en el cuarto capítulo la conformación de sentidos hegemónicos de las ideas sobre la ciencia estudiando los marcos conceptuales, las políticas públicas y los sistemas de evaluación (cuantitativa) que la configuran y edifican un sentido común de pensamiento de los sistemas de CTI en favor de la acumulación del capital. Las autoras además ponen de relieve políticas paradigmáticas surgidas en los gobiernos en la última década que constituyen propuestas de salidas creativas a la crisis cognitiva descrita.

Mercado y Córdova, en el quinto capítulo, presentan un análisis de la insostenibilidad ambiental del paradigma tecnocientífico vigente en el mundo

y del patrón de especialización primario exportador de ALC. El desarrollo de las tecnologías disruptivas y la consolidación de la 4i (cuarta revolución industrial), a diferencia de lo que se pensaba, se asientan en la necesidad de incrementar la explotación de recursos no renovables, razón por la cual –plantean los autores– se requiere repensar otro paradigma tecnocientífico sustentable. A su vez, la nueva gestión del conocimiento del capitalismo cognitivo se asienta en diseños normativos de propiedad intelectual que profundizan el neodependentismo cognitivo.

Núñez, en el sexto capítulo, aborda las normativas de propiedad intelectual de los diferentes países de la región y estudia los marcos institucionales que profundizan la dependencia y cuáles son agentes de desarrollo. Finalmente, en el capítulo séptimo, Ballas y Pazos examinan las expectativas de lo que es y debe ser el sistema de ciencia, tecnología e innovación descrito por los propios actores: científicos, docentes, estudiantes, autoridades.

Son miradas que esclarecen por qué la disputa política sobre ‘qué conocimientos’, es la disputa política sobre ‘qué sociedad’, ‘qué región’, ‘qué mundo’ queremos. Romper con el neo-dependentismo que subordina a los países del Sur al conocimiento y la tecnología del centro e implica generar conocimientos emancipadores a través de un cambio profundo y radical de la matriz epistémica, que nos permita disputar el sentido de la propia civilización. La universidad del Sur tiene la obligación de liderar la emancipación frente al neo-dependentismo cognitivo que vive la región. ¡Repensarse para reinventarse o depender!



# Ignorancia dependiente o autonomía cognitiva emancipadora: América Latina y el Caribe en una encrucijada histórica

RENÉ RAMÍREZ GALLEGOS

Un siglo después del Movimiento de Córdoba, en el ámbito del conocimiento es necesario repensarnos en el marco de una doble transición. La primera nos orienta hacia reducir brechas que permitan generar valores para satisfacer las necesidades materiales de nuestros pueblos. Tal situación implica romper con la matriz socio-productiva imperante. La segunda nos impulsa a abrir senderos alternativos para construir nuevas formas de producción y gestión de los conocimientos, que coadyuven a superar la crisis de civilización que atraviesa el mundo. Claro está, no se puede pensar en ‘cerrar brechas’ cognitivas sin la estrategia de ‘abrir nuevas rutas epistémicas’ a la vez. Las mismas implican romper con la matriz colonial, antropocéntrica y patriarcal imperante en la sociedad. No son rutas mutuamente excluyentes. Todo lo contrario: el cierre de brechas cognitivas y tecnológicas debe ser pensado en el marco de un cambio en la matriz cognitiva.

Analicemos brevemente las temporalidades y transiciones en ALC, en el marco de la gestión del conocimiento en el sistema de acumulación que vivimos en la actualidad:

La acumulación de riqueza imperante hoy en el mundo está generando una crisis ambiental, socio-humanitaria, democrática (política), económica, cultural y ética; es decir, una crisis de civilización (Ramírez, 2014; SENESCYT, 2017). Tal acumulación se apalanca en una forma particular de gestión del conocimiento (producción, circulación y aprovechamiento), que parte de la construcción de un pensamiento único hegemónico en donde la función exclusiva de la ciencia es la acumulación de capital a través de la producción de innovación tecnológica patentada privadamente y con fines mercantiles. La sobremercantilización y

el rentismo cada vez más sofisticado de las normativas mundiales de propiedad intelectual sobre los sistemas científicos, tecnológicos y culturales conduce a una subproducción, subdemocratización y subuso de los mismos; pero sobre todo desincentiva la investigación científica, la creatividad y la innovación en áreas donde el retorno social podría ser mucho mayor, debido a que las instituciones dirigen sus esfuerzos a aquellos productos o servicios en donde se pueden obtener altas rentas financieras. Tal gestión del conocimiento es lo que se ha denominado la “tragedia de los anticomunes” (Heller, 1998).

En 1975, el 83% del valor de las 500 empresas más importantes que cotizaban en la bolsa de Estados Unidos correspondía a activos tangibles. En el 2015, este porcentaje apenas constituía el 16% debido a que el 84% del valor de las empresas correspondía a activos intangibles (Vercellone, 2017, p. 33). Vivimos la era en que el valor de cambio en el comercio mundial está enraizado en lo inmaterial, situación que podemos caracterizar como una transición del capitalismo industrial al capitalismo cognitivo (Fumagalli, 2010; Hardt & Negri, 2012; Moulner Boutang, 2012; Vercellone, 2011).

La independencia como colonia de los países de la región no superó la dependencia de su estructura productiva (Marini, 2008, pp. 110-111). Tal dependencia estructural parece permanecer intacta hoy en día, pero con mecanismos más sofisticados de apropiación del valor. En efecto, América Latina y el Caribe mantienen la inmovilidad estructural de su patrón de especialización productivo. En el último cuarto de siglo, no solo que no ha crecido la participación del sector manufacturero sino que ha disminuido; poco pero sistemáticamente. El sector primario, por su parte, se ha mantenido constante con un marginal decrecimiento de su participación en el PIB de la región (Ramírez, 2017).<sup>1</sup> A la vez, en los últimos tres lustros, ALC han vivido una reducción de casi 15 puntos porcentuales en las exportaciones con algún nivel de tecnología (bajo, medio o alto) (CEPAL, 2014). No es fortuito, tampoco, que en el marco del comercio mundial, la región pierda participación en el comercio de bienes manufacturados (CEPAL, 2017, p. 95).

<sup>1</sup> La participación de la agricultura en la región representa la mitad de la participación del sector primario; es decir, aproximadamente el 5% del PIB. Uno de los problemas estructurales de este sector es no solo su baja productividad sino también que es uno de los sectores de la región que más empleo genera. Sin descontar que la mayor porción de la participación en el sector agrícola en la cadena productiva se queda en la intermediación del bien tanto cuando se vende en el mercado nacional como cuando se comercializa en el mercado internacional, el hecho de que la porción del pastel sea pequeña frente a la importante cantidad de población ocupada en el sector agrícola es una de las causas estructurales de la pobreza y desigualdad en la región (Ramírez, 2012).



Frente a las lecturas que señalan que la región debe “entrar” en la sociedad del conocimiento y la información, es necesario tener claro que la región ya vive dentro de la misma pero de una forma subordinada que genera dependencia estructural. La relación centro-periferia está en función del eslabón en que se encuentra la empresa o sector productivo dentro de las cadenas cognitivas de valor. Si bien en ALC los sistemas de ciencia, tecnología e innovación han mejorado en la última década (producción científica, formación de talento humano, innovación<sup>2</sup>) (*ibid.*), lo han hecho a mucha menor velocidad que los países que generan conocimiento e incluso de otros países como Malasia, Portugal, Polonia y China que han emergido con fuerza a nivel mundial (CEPAL, 2017).

En ALC el campo de generación de conocimientos científicos, desarrollo tecnológico e innovación ha estado subordinado a un patrón de especialización que no tiene en el centro de sus prioridades la ciencia, el desarrollo tecnológico ni la innovación; y el sistema de CTI no ha tenido la fuerza que permite disputar el cambio de la matriz productiva. Pocos grupos económicos son parte del ‘centro’ mundial al insertarse en las cadenas cognitivas de valor global, mientras que la gran mayoría de sectores productivos profundizan sus distancias cognitivas alejándose cada vez más hacia las ‘periferias’ de las cadenas de producción mundial. Más allá de las distancias que separan países del centro y la periferia, al existir ‘centros en las periferias’, las desigualdades estructurales socio-económicas,<sup>3</sup> de no cambiar las tendencias vigentes, incrementarán al interior de cada país y en la región en su conjunto.<sup>4</sup> En otros palabras, la desigualdad socio-económica es uno de los retos principales de la región; pero no serán posibles cambios estructurales<sup>5</sup> si no existe un cambio en las matrices productivas y cognitivas, que incluya la consolidación y fortalecimiento de un sistema sólido público de educación superior, ciencia, tecnología e innovación social en el marco de estructurar otras formas epistémicas de gestión del conocimiento.

2 Tal aseveración se hace bajo la lupa de los indicadores hegemónicamente usados para evaluar el desempeño de los sistemas de CTI.

3 Podrían incluso reducirse las desigualdades económicas en el corto plazo, pero de no mutar el patrón de inserción de los actores productivos en las cadenas cognitivas de valor, la desigualdad tenderá a incrementar en el largo plazo.

4 Demétrio Toledo señala que la brecha entre el centro y la periferia puede llegar a ser entre una o dos revoluciones tecnológicas (Toledo, 2017).

5 No es importante que se redistribuya únicamente la riqueza en los flujos sino también los stocks. No obstante, la real transformación requiere que la nueva riqueza se distribuya en el mismo instante en que se la genera, lo cual requiere democratizar el conocimiento y la tecnología y edificar otros sistemas de organización productiva y de propiedad para romper jerarquías de poder material e inmaterial (Ramírez, 2008).

Lo expuesto en los párrafos anteriores viene de la mano del paradigma de las tecnologías disruptivas y la cuarta revolución industrial (Pérez, 2003); que en contra de lo que se suele señalar, sigue siendo insostenible en términos ambientales por el incremento de la explotación de recursos naturales no renovables tradicionales, así como de las nuevas materias primas necesarias para los nuevos artefactos tecnológicos tales como el niobio o tántalo (Mercado, 2017). A tal presión de explotación de recursos se debe sumar la apropiación indebida del material genético de la biodiversidad, la cual carece de marcos regulatorios globales que protejan la usurpación ilegal de la misma. En el capitalismo cognitivo no solo la apropiación de la información social resulta relevante sino también la información que contiene la biodiversidad. En este contexto, trastocar la economía política de la diada conocimiento-biodiversidad en favor de los países de nuestro continente resulta estratégico en la nueva geopolítica mundial.

En los últimos 15 años, ALC han reprimarizado sus economías y orientado sus regímenes de acumulación hacia la sobreexplotación de la naturaleza, que es entendida únicamente como recursos naturales. Esto es ineficiente en términos económicos biofísicos, indeseable en términos ambientales, e inmoral en términos de ética de convivencia con la naturaleza. El quiebre de innovación social de los derechos de la naturaleza queda pendiente: transitar hacia un biocentrismo.

Es decir que en el marco de la transición del capitalismo industrial al capitalismo cognitivo, de mantener una estructura productiva inmóvil y de haber desarrollado un sistema de ciencia, tecnología e innovación que no crece a velocidades acordes a los tiempos de la era digital ni tampoco conforme a las necesidades regionales, ALC viven un neodependentismo, el de la *mentefactura*, que se (re)produce a través de una institucionalidad privatizadora y mercantilista del conocimiento, que genera rentas especulativas que fluyen a través de sistemas sofisticados de financiamiento de la economía y resultan posibles gracias al avance de las nuevas tecnologías de información.

Es preciso aquí distinguir analíticamente entre la situación de (neo) dependencia y la situación (neo) colonial (ver p. e. Toledo, 2017). Porque un país puede superar el (neo) colonialismo si logra establecer una base tecnocientífica y educativa propia; pero ello, siendo circunstancia necesaria, no resulta condición suficiente para superar la (neo) dependencia. Porque si bien el primer paso para

romper con el neodependentismo cognitivo es que los países del Sur generen conocimientos<sup>6</sup> pertinentes a su realidad para desarrollar tecnologías e innovaciones socio-ecológicas que necesitan nuestros pueblos (‘cerrar brechas’), es necesario además recuperar el sentido público y común de los conocimientos que permita romper con la tragedia mencionada y potenciar la virtud de los comunes (‘abrir nuevos caminos cognitivos’), en el marco de cambiar la economía política de la estructura productiva y cognitiva que frena el desarrollo científico/tecnológico, la innovación social y la sostenibilidad ambiental. Una nueva gestión del conocimiento debe fundamentarse no solo en el saber científico sino también en el saber social con un objetivo no mercantil sino pro democracia, sostenibilidad ambiental, satisfacción de necesidades, paz, garantía de derechos, prolongación indefinida de las culturas, potenciación de capacidades individuales, de colectivos y territoriales. En función de lo señalado, para saber qué, cómo y para qué conocer es necesario romper también con el “epistemicidio” (Santos, 2009) que se ha impuesto en la sociedad y en la universidad colonial elitista. El sistema cognitivo vigente, producto principalmente del modo de acumulación del colonialismo, del antropocentrismo y patriarcalismo, configuran una subjetividad que produce un pensamiento convergente, marginalmente plural, dominante y hegemónico que estructura la subjetividad individual y social de tal forma que resulta poco probable cambiar el sentido común social imperante. Bajo esta perspectiva, la revolución cognitiva pasa por superar las estructuras de pensamiento que reproducen el poder en nuestras sociedades.

Para ser justos con la historia de los últimos lustros de la región, podríamos atrevernos a decir que las mayores innovaciones sociales provienen de organizaciones, movimientos sociales y de la propia ciudadanía en su conjunto, que han decantado en procesos políticos que plantean cambios a profundidad. Si bien por un lado la ciencia en América Latina y el Caribe han transitado décadas de crisis de pensamiento propio, en donde incluso se copiaron agendas de políticas pública importadas, en los últimos lustros, la sociedad ha llevado la batuta creativa proponiendo innovaciones sociales que atacan el corazón de la crisis de

<sup>6</sup> Se entenderá aquí por conocimientos a todo tipo de comprensión lograda mediante la experiencia, la aspiración, la reflexión o el aprendizaje/estudio/investigación de la realidad presente, pasada o futura. Deberíamos incluir el conocimiento implícito del aprendizaje de otros seres vivos (naturaleza) que permite la reproducción de la especie. A su vez, siguiendo a Machlup es necesario aclarar que “los datos son fragmentos de información sin procesar, la información son datos organizados en un determinado contexto y el conocimiento es la asimilación de la información y la comprensión de cómo utilizarlo” (Machlup, 1983: 641).

civilización: frente al ecocidio civilizatorio, en la región se han propuesto desde la práctica social marcos legales que recuperan los derechos de la naturaleza; frente al impacto que ha producido la economía de los combustibles fósiles, han surgido iniciativas para mantener el crudo bajo tierra por salvaguardar la biodiversidad; frente al racismo y colonialismo, existen pactos constitucionales que buscan configurar Estados Plurinacionales e Interculturales; frente a la xenofobia y crisis humanitaria anti-migratoria del norte geopolítico, en la región se ha propuesto construir ciudadanía universal.

Estas innovaciones sociales, producto de saberes y prácticas de las sociedades, pueden no necesariamente ser rentables; y quizás por ello no se destinan fondos para su investigación ni se toman en cuenta en los índices de innovación. No obstante, su concreción canalizaría un nuevo orden social: más igualdad, menos colonialismo, más sostenibilidad ambiental, más paz, más reconocimiento del 'otro', más democracia.

Es cierto que la innovación tecnológica a nivel mundial tiene por fin, sobre todo, la generación de rentas económicas: y la región está muy lejos y debe cerrar brechas tecnológicas con fines democráticos, sociales, ambientales y económicos. No obstante, en el marco de la crisis de civilización, quizá ALC se encuentra en la vanguardia de las propuestas de innovaciones sociales que disputen el sentido de la construcción de nuevas estructuras sociales.

Si las organizaciones sociales, las ciudadanías, los pueblos, las diferentes nacionalidades han producido un sinnúmero de innovaciones sociales, parece que las universidades también tienen mucho que aprender. No solo aquello: las universidades tienen la obligación de generar ciencia y tecnología que potencien las innovaciones sociales. Las universidades, en la mayoría de casos, han sido simples espectadores de las disputas por construir otros sentidos comunes en el mundo en que vivimos, a pesar de que diagnostican muy bien la crisis de la humanidad y de los ecosistemas. Necesitamos un conocimiento pertinente también en el marco de las disputas y transformaciones sociales.

Otra civilización solo será posible si el centro de la producción de conocimiento y educación son innovaciones sociales que cambien los patrones de comportamiento y de sentido común que han llevado a la crisis de civilización. En esta perspectiva, podríamos señalar que son más importantes las incubadoras

de ideas (que de tecnologías en su sentido clásico) que busquen transformar la cultura de la acumulación, el consumo, la depredación ambiental y el egoísmo por culturas de la solidaridad, la cooperación, la sostenibilidad, la satisfacción de necesidades o la garantía de derechos. En este marco, las innovaciones tecnológicas deben ser, sobre todo, instrumento de las innovaciones sociales que frenen la crisis ecológica y de civilización que vivimos. Quizá, incluso, la innovación social no requiera de innovaciones tecnológicas sino de tecnologías sociales que ayuden a que la innovación social se concrete o prospere. En este marco, la universidad debe ser semillero de innovaciones sociales con sus respectivas innovaciones tecnológicas (cuando sea necesario) si se quiere disputar otro sentido del mundo.

En función de lo señalado, al igual que la sociedad en su conjunto, para romper con el dependentismo cognitivo e incluso con sus raíces ‘epistemicidas’, la universidad de ALC debe no solo transmitir conocimientos -dicho sea de paso, la mayoría importados- sino investigar para crear conocimiento pertinente, para lo cual debe repensarse por fuera de su estructura napoleónica exclusivamente profesionalizante. En esta dirección, la nueva autonomía universitaria pasa por construir una universidad humilde que quiebre con la unidireccionalidad de la generación de conocimiento y aprendizaje: en donde se rompa con la premisa según la cual solo el que proviene de la comunidad universitaria es el que tiene la verdad. Bajo esta perspectiva, no solo es necesaria *más universidad en la sociedad* sino sobre todo *más sociedad en la universidad*. Así, frente al principio de ‘extensionismo’ planteado hace un siglo, se debe inaugurar el principio de *interdependencia cognitiva*: mi conocimiento (universidad) depende del tuyo (sociedad) y no puedo ser (universidad) sin tu ser-saber (sociedad) (Ramírez, 2017). Tal situación implica construir un sistema de conocimiento que elimine las relaciones de poder dominantes. Suprimir la dominación epistémica del conocimiento es imprescindible para construir una sociedad fraterna, que viabilice una reciprocidad y un aprendizaje genuino. El horizonte de la equidad epistémica a su vez implica construir un nosotros en igualdad de condiciones. Eliminar las relaciones de poder de un tipo de conocimiento particular “superior” sobre otros conocimientos “inferiores” es construir democracia real. La autonomía no solo significa romper con las dependencias que coartan la libertad de pensamiento sino construir interdependencias relacionales que potencien la creatividad y la libertad de pensamiento de todos.

La producción científica ha sido instrumento de la acumulación de capital; es decir, la inversión científico tecnológica ha tenido como objetivo principal no la vida ni la democracia sino la acumulación de riqueza: conocimiento y educación para la renta. Una nueva función social de los conocimientos implica poner en la mesa del debate a la educación y al conocimiento no solo como derecho humano individual sino como derecho colectivo de los pueblos. La educación y el conocimiento no son mercancías y por ellos no deberían tener un valor de cambio. Las dos garantizan el florecimiento de las capacidades humanas a nivel individual (i) pero también social. De hecho, podríamos señalar que el impacto social del conocimiento (C) es mayor a la suma de los impactos individuales (Ci) cuando estos son gestionados como bienes públicos y comunes. En efecto, al afirmar que los conocimientos son necesarios no solo para los individuos sino también para las colectividades, rompemos con la matriz individualista y presentista del pensamiento liberal tradicional: cuando el sujeto de derechos es comunitario desborda la trayectoria vital individual, proyectándonos en una orientación espacial plural (de comunidades imaginarias de origen y destino, identidad, nacionalidad, etc.) y temporal intergeneracional (los presentes, los antepasados y los por venir). Los sistemas productivos e institucionales globales, regionales y nacionales se deben pensar en tanto y en cuanto afectan a los derechos individuales pero también en el marco de cómo afectan a los derechos colectivos de los pueblos. Tal perspectiva interpela miradas utilitarias simplistas en donde se evalúa exclusivamente la educación o el conocimiento en el marco de la progresividad o regresividad individual de la distribución económica. La gratuidad en la educación superior se defiende en su origen porque es un derecho individual y es un derecho colectivo de los pueblos, y por lo tanto no debe ser comercializado en el mercado.

Asimismo, las normativas de Tratados de Libre Comercio, Tratados Bilaterales de Inversión o acuerdos internacionales de propiedad intelectual que impiden la transferencia tecnológica o la libre movilidad de las ideas (seres humanos) no solo afectan el derecho al conocimiento de los individuos sino al derecho al desarrollo de los pueblos. En las próximas décadas, una de las mayores camisas de fuerza al desarrollo de la ciencia y los conocimientos y su democratización serán los acuerdos y convenios internacionales que buscan limitar la libre circulación de las ideas, los conocimientos, la cultura y la innovación. Será de particular im-

portancia para la producción de conocimientos en la región en el futuro próximo cómo culminen las negociaciones en el Acuerdo en Comercio de Servicios (conocido como TISA por sus siglas en inglés), el acuerdo de la Unión Europea con el Mercosur y -de concretarse- el tratado de comercio entre China y CELAC. Tal cual como han sido planteados en las propuestas originales, la firma de estos acuerdos perpetuaría la dependencia cognitiva de la región frente a los países centrales y emergentes que han podido desarrollar sus sistemas de ciencia, tecnología e innovación en las últimas décadas.

ALC deben tener claro que no hacer nada o ir a un ritmo muy lento en el ámbito de la producción científica y de conocimientos solo acrecienta la brecha cognitiva que nos separa de los países y circuitos económicos hegemónicos generadores de ciencia y tecnología. No obstante, no podemos olvidar que el cierre de brechas cognitivas y tecnológicas podría permitir insertarnos en el patrón de acumulación mundial, pero no coadyuvaría a salir de la crisis de civilización que vive el mundo. No es suficiente con cerrar estas brechas sino que es necesario abrir nuevos senderos que coadyuven a estructurar nuevos cambios cognitivos/epistemológicos que disputen el sentido del orden social imperante, al trastocar los sentidos comunes en las prioridades sociales. El reto en este campo sería acortar distancias cognitivas a la par que se gestiona un sistema de conocimiento pro-común de la humanidad, los ecosistemas y la democracia.

Existe una paradoja social en el quehacer de la ciencia entre futuro y pasado. La ciencia es percibida socialmente como futuro y esperanza. No apoyar a la ciencia es símbolo de oscurantismo. No obstante, si la ciencia está instalada en el imaginario colectivo como la 'salvadora' de la humanidad, en la región no existirá ciencia para el cambio y justicia social si no se rompe la estructura histórica del pasado que configura la economía política que (re) produce la matriz productiva y cognitiva de nuestros pueblos. Es decir, si queremos que no sea simplemente ciencia para la dependencia sino que sea ciencia y conocimientos para la emancipación de nuestros pueblos, es necesario transformar la estructura de pensamiento y de acumulación que lleva siglos configurando a nuestras sociedades. No habrá materialización transformadora de la ciencia sin un cambio en las relaciones históricas de poder en la región; no obstante, tampoco habrá cambio en las relaciones históricas de poder en

la región sin una transformación epistémica de la educación y la forma de gestión vigente de la ciencia y los conocimientos.

A diez años de la Conferencia Regional del 2008 (CRES), ratificamos los principios establecidos en el manifiesto de Cartagena. Al mismo tiempo es necesario proponer que en el CRES 2018 se incorpore a “los conocimientos como un derecho humano universal, un derecho colectivo de nuestros pueblos, un bien público social y común para la soberanía, buen vivir y emancipación de nuestras sociedades, y para la construcción de la ciudadanía latinoamericana y caribeña”. Bajo la hipocresía del sistema capitalista, mientras se impone la libre circulación del capital y de los bienes/servicios se establecen restricciones a la libre circulación de las ideas y las personas. No es suficiente en un sistema mundial que centra el valor en el conocimiento únicamente defender a la educación (superior) como un bien público social mientras que los conocimientos son mercantilizados y apropiados privadamente. Tal situación genera desigualdades cognitivas, lo cual produce asimetrías de poder, concentración de riqueza, silenciamiento democrático y ecodicios.

A partir de tal discusión y principios, en la preconferencia realizada en Quito “Los nuevos conocimientos emancipatorios desde el Sur”, en noviembre del 2017, se plantearon para la discusión del CRES 2018 a realizarse en Córdoba, 11 objetivos relacionados con la producción, circulación y apropiación de los conocimientos para América Latina y el Caribe:

Objetivo 1. Replantear la función social de la ciencia y los conocimientos para garantizar la sustentabilidad, la paz, preservar la diversidad cultural, la democracia, la convivencia humana y la reproducción de la vida.

Objetivo 2. Generar conocimientos y democratizar su acceso, uso y aprovechamiento como recursos comunes y bienes públicos.

Objetivo 3. Promover el desarrollo tecnológico, la investigación científica responsable y la construcción de redes de conocimiento interinstitucionales, con enfoques trans e interdisciplinarios, garantizando la calidad y el rigor teórico-metodológico.

Objetivo 4. Desarrollar ecosistemas de innovación socio-técnica, apalancados en la transferencia de tecnología, la desagregación tecnológica y el cierre de brechas cognitivas.



Objetivo 5. Recuperar, revalorizar y proteger los conocimientos tradicionales y ancestrales en el marco del respeto a la diversidad, la equidad epistémica y el diálogo de saberes.

Objetivo 6. Generar nuevos procesos de evaluación de la producción y difusión de los conocimientos, con estándares de pertinencia.

Objetivo 7. Impulsar una gestión de los conocimientos orientada a la construcción soberana, libre y colaborativa de la ciencia, con el objetivo de la realización de la ciudadanía regional y la integración latinoamericana y caribeña.

Objetivo 8. Crear capacidades, vocación científica y cultura de innovación social entre niños, niñas y jóvenes de la región.

Objetivo 9. Garantizar equidad de género, étnica-racial, de pueblos y nacionalidades, tanto en el acceso al sistema de ciencia, tecnología e innovación, como en la participación efectiva en la generación de conocimientos, evitando todo tipo de discriminación, tales como religiosas, políticas y otras.

Objetivo 10. Potenciar los procesos de formación a nivel de posgrados orientados a la investigación científica y tecnológica en la región, con un enfoque de pertinencia social.

Objetivo 11. Utilizar el sistema de propiedad intelectual, recuperando el sentido público y común de los conocimientos y las tecnologías, promoviendo su uso estratégico para el buen vivir de la ciudadanía latinoamericana y caribeña.

Son objetivos que dejan claro que la disputa política sobre 'qué conocimientos' es la disputa política sobre 'qué sociedad', 'qué región', 'qué mundo' queremos. Como hemos señalado en otras oportunidades, la edificación de una democracia humana sostenible implica la construcción y recuperación de lo común y de lo público del conocimiento, tanto en el sistema de innovación social como en el de enseñanza educativa. Romper con el segundo neo-dependentismo, ligado a la sujeción de nuestros países del Sur al conocimiento y la tecnología del centro, implica conquistar conocimientos emancipadores a través de un cambio social de la matriz epistémica que dispute el propio sentido de la propia civilización. La universidad del Sur tiene la obligación de liderar la emancipación frente al estrangulamiento tecnocognitivo que genera un nuevo dependentismo en la región.

## Bibliografía

- CEPAL. (2017). *Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe 2016: la región frente a las tensiones de la globalización*. CEPAL, Naciones Unidas.
- Fumagalli, A. (2010). *Bioeconomía y capitalismo cognitivo: hacia un nuevo paradigma de acumulación*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Hardt, M., & Negri, A. (2012). *Declaración*. Ediciones AKAL.
- Heller, M. (1998). *The Tragedy of the Anticommons: Property in the Transition from Marx to Markets (SSRN Scholarly Paper No. ID 57627)*. Rochester, NY: Social Science Research Network. Recuperado a partir de <https://papers.ssrn.com/abstract=57627>
- Marini, R. M. (2008). *América latina, dependencia y globalización*. Siglo del Hombre Editores.
- Moulier Boutang, Y. (2012). *La abeja y el economista*. Madrid: Traficantes de sueños.
- Pérez, C. (2003). *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Ramírez, R. (2008). *Igualmente POBRES, desigualmente RICOS*. Quito, Ecuador: Ariel.
- Ramírez, R. (2012). *La vida (buena) como riqueza de los pueblos*. Quito: IAEN.
- Ramírez, R. (2014). *La virtud de los comunes*. Quito: Abya Yala. Recuperado a partir de <http://archive.org/details/005LaVirtudDeLosComunes>
- Ramírez, R. (2017). *Neodependentismo estructural: autonomía universitaria, libertad de pensamiento y emancipación social en Latinoamérica y el Caribe a 100 años de Córdoba*. Observasur. Recuperado a partir de <http://observasur.org/wp-content/uploads/2017/11/neodependentismo-estructural-Ren%C3%A9-Ram%C3%ADrez-1.pdf>
- Santos, B. de S. (2009). *Una epistemología del Sur: La reinención del conocimiento y la emancipación social*. México D.F.: Siglo XXI editores.
- SENESCYT. (2017). *Plan de Economía Social de los Conocimientos*. Quito: CIESPAL.
- Toledo, D. G. C. de. (2017). *Dependência tecnológica e novo neocolonialismo na América Latina: um quadro conceitual*. Observasur. Recuperado a partir de <http://observasur.org/wp-content/uploads/2017/11/TD-05-Neocolonialismo-Demetrio-Toledo.pdf>

- Tünnermann Bernheim, C. (2009). *Noventa años de la Reforma Universitaria de Córdoba*. Ciudad de Buenos Aires, Argentina: Clacso.
- Vercellone, C. (2011). *Capitalismo cognitivo: renta, saber y valor en la época posfordista*. Prometeo Libros.
- Vercellone, C. (2017). *Capitalismo cognitivo y economía del conocimiento. Una perspectiva histórica y teórica (Université Paris1 Panthéon-Sorbonne (Post-Print and Working Papers))*. HAL. Recuperado a partir de <https://econpapers.repec.org/paper/halcesptp/halshs-01476522.htm>



# La educación superior en el actual debate sobre la privatización de la ciencia

## La nueva gobernabilidad de la producción y difusión del conocimiento: ¿el ocaso de las Naciones Unidas que conocíamos?

Hoy se observa que las grandes corporaciones multinacionales tienen una influencia cada vez mayor en la agenda del desarrollo de la ONU, desde la redefinición de la Asistencia Oficial al Desarrollo (ODA en las siglas en inglés, AOD en español) que pone más fondos públicos en las manos de las corporaciones, pasando por la falta de rendición social de cuentas en varios acuerdos entre corporaciones y agencias de la ONU, hasta el acceso privilegiado que los grandes jugadores corporativos han conseguido en la agenda del desarrollo desde el 2015 y lo que pueden conseguir en los escenarios de fijación de las normas internacionales. Llama la atención la manera cómo se promueve actualmente el uso del dinero público: *“el enorme potencial de usar dinero público para catalizar y escalar el financiamiento privado para el desarrollo sostenible”* (ONU, 2015), o *“el apalancamiento de la asistencia para el desarrollo a la inversión del sector privado”* (ONU, 2017). Cuando muchos países desarrollados sufren recesión y han cortado sus presupuestos AOD, la idea de usar fondos derivados de la empresa privada se presenta como obvia y razonable.

Sin embargo, se elevan voces de alarma sobre la posibilidad del efecto precisamente contrario, es decir que en lugar de que ese apalancamiento realmente agregue recursos privados a los fondos públicos disponibles, se trate en realidad del uso de fondos públicos (AOD) para cubrir los riesgos de la inversión privada. Se socializarían así las pérdidas mientras que las ganancias continuarían siendo privadas (y demasiado a menudo, sin pagar impuestos). La experiencia reciente en muchos países muestra que estos mecanismos ‘innovadores’ a menudo son ineficaces, pobremente regulados y llevan a la corrupción.

En algunos países pobres del mundo las inversiones extranjeras directas (IED en español) superan con creces la ayuda oficial para el desarrollo (AOD). ¿Significa esto el fin de la ayuda para el crecimiento económico de esos países? En los últimos años las IED se han concentrado en el sector extractivo con importantes impactos sobre las poblaciones huésped. Por ejemplo, pueden estimular las economías locales, crear puestos de trabajo e inclusive construir infraestructura, como en África y América Latina. Dado que los flujos internacionales continúan cambiando, será crítico entender cómo el impacto relativo de las IED comparadas con la AOD afecta a los países que las reciben para maximizar los efectos positivos y minimizar los negativos.

A medida que se vuelven más grandes y poderosas, las corporaciones multinacionales (CMN) se han convertido en un actor principal en los debates de política global sobre la erradicación de la pobreza, el desarrollo, el ambiente y los derechos humanos. Especialmente en la industria financiera, tienen un poder desproporcionado sobre la economía mundial. En la retórica que vienen desarrollando en los foros internacionales sostienen que se dedican a los bienes públicos globales, aunque sus argumentos y fundamentalmente sus acciones dejan mucho que desear y resultan poco convincentes. Sin embargo, es indudable que están cambiando la fisonomía y las bases de funcionamiento de la economía y la sociedad (Vessuri, 2017). Sus impactos en la ciencia, la tecnología y la innovación deben ser estudiados con atención.

El sector corporativo está activo en varios procesos e iniciativas que influyen en la Agenda Post 2015, incluyendo el Panel de Alto Nivel de la ONU, el *Global Compact*, el *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN) y, en menor medida, el *Open Working Group* (OWG) y el *High-Level Political Forum* (HLPF) (Kleine, 2014). Varias de estas iniciativas fueron lanzadas por el Secretario General de Naciones Unidas fuera del proceso intergubernamental. El *Global Compact* comenzó como un discurso de políticas preparado para el ex Secretario General Kofi Annan. Es de notar que en la opinión de la entidad de salvaguarda de la ONU, la Unidad de Inspección Conjunta, carecía de “un mandato claro y articulado”; y además, a la luz de su financiamiento extra-presupuestario ponía a la ONU en situación riesgosa donde “cualquier grupo o actor externo puede desviar la atención de los objetivos estratégicos acordados para promover intereses que pueden dañar la reputación de la ONU”.

Actualmente las grandes corporaciones se benefician, en términos de imagen pública, del uso de la bandera azul de la ONU y del acceso mejorado a información privilegiada, así como a contactos de alto nivel. En algunos países africanos, por ejemplo, la alianza de las grandes firmas farmacéuticas con la ONU les ha permitido ganar contratos lucrativos con el estado en detrimento de las pequeñas empresas locales y medianas. En vista de la creciente influencia del sector corporativo en el discurso político y fijación de agenda las iniciativas de asociación y sus grupos de interés permiten una influencia indebida y no supervisada sobre la elaboración de la agenda y la toma de decisiones políticas de los gobiernos. La proliferación de asociaciones contribuye al continuo debilitamiento institucional del sistema de la ONU y dificulta estrategias de desarrollo comprehensivas.

Un grupo significativo de las compañías envueltas en el proceso de la agenda post-2015 está activo en la extracción de recursos, tecnología, sectores de química y farmacéutica y alimentos y bebidas a nivel mundial. Pero, además, entre los cambios observables en la creciente influencia corporativa están los ideológicos. El lenguaje empresarial permea la forma como se evalúa el progreso hacia el desarrollo sustentable, sugiriendo que el avance debe ser cuantificable y proporcionar un “buen retorno sobre la inversión” para justificar los esfuerzos. No se habla respecto a qué hacer cuando los esfuerzos necesarios no constituyen una “buena inversión”. Por ejemplo, se plantea que los únicos “sueños” valiosos en la nueva agenda de desarrollo son los que tienen que ver con convertirse en empresarios; o se sostiene que la discriminación de género debiera abolirse para que “las mujeres puedan heredar, poseer propiedades y tener un negocio”. En la lista a lo que las mujeres debieran tener acceso, aparece el acceso a “servicios financieros” como lo primero, antes que “infraestructura” y “toda la gama de servicios sociales” que ha sido parte central de la agenda pública. Los propios Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), por la forma como están planteados, pueden ser vistos como parte del amplio proceso de buscar retornos para las inversiones. En ese sentido, pudieran convertirse en contrabando legitimador de la irrupción de las corporaciones en la toma de decisiones global, su implementación y monitoreo.

Si bien se ha supuesto que la ciencia es gobernada internamente por sus propios miembros –los científicos –, se observa crecientemente que también lo es mucho más por sus interacciones con la sociedad en la que está inmersa.

La multiplicación de organizaciones supra-nacionales y corporaciones multinacionales en el financiamiento de la investigación ha contribuido a redefinir el espacio de la investigación científico-técnica, sacándola en buena medida del paradigma anteriormente dominante de la *ciencia nacional*. La expansión y aceleración de la interconectividad global tiene implicaciones socioeconómicas e ideacionales significativas que reconfiguran al sistema internacional, estimulando en parte la emergencia de nuevos espacios económicos incongruentes con las fronteras políticas existentes.

### **La movilidad internacional y la internacionalización de la educación superior**

A pesar del paulatino progreso de la internacionalización en la región suramericana en los últimos años, la movilidad estudiantil de la región sigue siendo baja. Los latinoamericanos representan el 6% del número total de estudiantes matriculados reportados por la OCDE y países socios, un porcentaje mucho menor que el del resto de las regiones del mundo, aunque está creciendo (OCDE, 2017). Sorprende que se sostenga que la internacionalización es una meta estratégica cuando no se dispone de los recursos necesarios para hacerla viable ni se expliciten con claridad las consecuencias de la misma para la región. La mayoría de las redes existentes en países en desarrollo se basa en respuestas reactivas a programas de donantes internacionales y de gobiernos nacionales del Norte más que en iniciativas institucionales proactivas locales. Preocupa la sostenibilidad de esas redes, dadas las limitadas capacidades institucionales y nacionales. También llama la atención el bajo nivel profesional del personal que en muchos casos maneja las políticas y acciones de internacionalización a nivel institucional.

El personal universitario que sale al exterior para formarse como investigador a menudo regresa a trabajar en centros y programas de investigación y posgrado, con lo cual la docencia en el nivel de licenciatura queda intocada. Se necesita un enfoque más estratégico desarrollando diferentes tipos de sistemas y programas. Aunque parezca contradictorio, en relación con la internacionalización hace falta un enfoque más pensado hacia el interior de la institución, que incluya cambios en los programas de estudio, los procesos de enseñanza-aprendizaje y las actividades extra-curriculares. Es necesario concentrarse en atender al 94%



de profesores y estudiantes que no participan en la movilidad internacional y que siguen con programas de estudio y métodos atrasados.

Hay cuestiones concretas de los contextos institucionales. La amplia mayoría de académicos en las ciencias naturales y sociales en América Latina estudia y obtiene sus títulos en instituciones latinoamericanas y es una minoría la que los realiza en el exterior. ¿Qué implicaciones tiene esto para el tipo de enfoque teórico, conceptual y metodológico así como para las formas de conocimiento que se desarrollan? En las ciencias naturales puede argumentarse que los problemas son fundamentalmente de rezagos en los temas, en el manejo de técnicas experimentales y las mayores dificultades de concebir investigaciones comparativas y realizar síntesis teóricas de temas particulares como consecuencia de la división del trabajo entre recolección y síntesis de la información. En las ciencias sociales y humanas, en cambio, algunos argumentos sostienen que la adopción dogmática de enfoques y modos de conocimiento de los centros dominantes puede llegar a limitar el análisis de realidades locales al quedarse en miradas ajenas.

En las últimas décadas se ha conformado una cierta visión reduccionista de la internacionalización científica, como parte de la voluntad de mejorar la calidad de la educación a nivel institucional y nacional. Se observa así la necesidad de construir la competitividad de la nación frente a retos que provienen de los acuerdos comerciales internacionales, de adaptarse a los nuevos requerimientos del mercado laboral global, de lograr acreditación internacional para los programas educativos nacionales; y, en un menor grado de asegurar que los estudiantes dominen lenguas extranjeras, adquieran conocimientos de culturas extranjeras y desarrollen sensibilidad intercultural. Se supone que dicha visión tiene un impacto en la producción de conocimientos y conceptos, pero no hay claridad respecto a cómo el tipo de conocimiento a producirse sería diferente al existente (De Witt *et al.*, 2005).

¿De qué manera elegimos nuestros objetos de investigación bajo la influencia de trayectorias disciplinarias específicas (antropología, sociología, economía, etc.) y a su vez cómo retroalimentan estas elecciones las representaciones de las relaciones Norte/Sur, o global/regional/ local, la geopolítica de los conocimientos? ¿Qué supone elegir trabajar sobre el núcleo de la *big science* o sobre sus márgenes, sobre los actores dominantes o sobre los actores me-

nos dotados (movilizaciones sociales, minorías, etc.)? ¿En qué medida nuestra práctica de estudio del conocimiento reproduce y renueva el dominio de un universalismo prejuiciado y elitista o expresa tradiciones de pensamiento que se encuentran en todas las civilizaciones y regiones? ¿Qué implicaciones tiene sobre los métodos de investigación el trabajar en los Sures y/o en formas de inscripción correspondientes a 'hechos globales'?

A pesar de la larga historia de comunidades científicas fuera de los centros internacionales históricos, son pocas las que han tenido éxito en atenuar las desigualdades inter e intra-regionales, como Escandinavia, Japón, Canadá y más recientemente Australia. Los productos de conocimiento resultantes en los varios Sures comparten esas y otras asimetrías y desigualdades observables en la estructuración misma del ámbito internacional. Inclusive en los casos en los que ya hay fragmentos de una infraestructura madura de I+D en países emergentes o no hegemónicos, las instituciones y flujos culturales hegemónicos revelan poseer profundas raíces históricas y están profusamente entremezclados en la producción científica, económica, política y social en esos contextos. La gran novedad que trae el siglo XXI es el reconocimiento de la enorme heterogeneidad en las prácticas de producción del conocimiento. Conservar la capacidad de reflexionar acerca de esos nuevos espacios y mantener permeables sus fronteras pareciera la única garantía de avanzar en el futuro en condiciones en las cuales crecen las contradicciones, problemas cuya solución es imposible en términos de los marcos de referencia actualmente aceptados (Ravetz, 2006).

### **Cosecha de nuevas políticas importadas**

Agencias internacionales como el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE) son fuentes fértiles de 'políticas'. Aunque sus lineamientos no adopten directamente la forma legislativa, burocrática o gerencial, son muy influyentes y tiene un papel particularmente importante en la legitimación de las políticas nacionales. En algunos casos adquieren una forma casi obligante -por ejemplo cuando los gobiernos sienten una presión significativa a aceptar el "asesoramiento" del Banco Mundial como condición de acceso a préstamos para la reestructuración de la deuda o cuando los gobiernos invitan a la OCDE a evaluar la efectividad de sus políticas de educación superior (Scott, 2017).

A menudo los modelos de políticas tienden a minimizar el rol de la política, los valores y las ideologías y presentan una visión esencialmente tecnocrática del proceso de elaboración de políticas, minimizando el impacto de la distribución desigual del poder en las distintas etapas del proceso. El debate sobre la educación superior y el financiamiento de la investigación están impulsados por la ideología neoliberal. Recomendaciones como las del Banco Mundial y de la Organización Mundial de Comercio se basan en principios de mercado abierto y competición de libre mercado. Esto ha sido particularmente claro con relación al Acuerdo General sobre Comercio en Servicios (GATS) y su impacto sobre la provisión de educación superior transfronteriza. Las acciones de la OMC plantean severas amenazas a los ideales tradicionales de la universidad, al igual que al control nacional o inclusive institucional de la educación. Estamos en medio de un proceso de cambio en la educación superior, que tiene el potencial de transformar profundamente nuestra comprensión básica del papel de la universidad. Las implicaciones son inmensas.

Lo que abunda hoy es la importación de políticas desarrolladas 'en otra parte' por las élites nacionales, y la imposición de políticas por agencias multilaterales y/o procesos de convergencia estructural. Esto es parte de un conjunto más amplio de procesos que incluye tanto nuevos modelos de asistencia para el desarrollo científico y la educación, esquemas de filantropía y procesos de mercados de crecimiento y expansión de capitales como la búsqueda por parte de las empresas de nuevas oportunidades de lucro. En el nuevo escenario institucional, crecen con fuerza instituciones de intermediación de políticas (como *think tanks*, redes y centros de políticas, consultores de las reformas), cuyo *modus operandi* se define en términos de la generación, circulación e implantación de modelos y estrategias de ideas para el cambio de agendas.

Una proliferación de redes de políticas constituidas nacional y globalmente por organizaciones operacionalmente autónomas aunque estructuralmente acopladas, borra las fronteras entre estado, economía y sociedad civil. Los *think tanks* y las ONG, junto con consultores y firmas, brindan asistencia en el campo de las políticas desarrollando infraestructuras locales, penetrando los discursos de las políticas directamente o como derrames en los sistemas locales de poder. A menudo tienen puntos de entrada específicos en los sistemas políticos, anidados como

lo están en redes de relaciones. Su autoridad y legitimidad no son naturales sino que se cultivan a través de prácticas gerenciales y la actividad intelectual. El aura de autoridad intelectual e independencia puede confundir pues las ideas están a menudo amarradas a intereses políticos y económicos (Ball, 2012).

Las políticas gubernamentales siguen siendo útiles hoy, inclusive en los países del Sur global, aunque las reglas globales invaden un espacio de maniobra esencial en ellos. El actual sistema de protección de los derechos de propiedad intelectual es estrecho y dificulta el desarrollo de las capacidades tecnológicas internas en esos países. Tomadas en conjunto, las reglas y condiciones en la nueva agenda internacional están orientadas a frenar el uso de las políticas industriales, comerciales y financieras como formas estratégicas de intervención para estimular la industrialización (Nayyar, 2006). Las políticas públicas de ciencia y tecnología, que son subsidiarias de éstas y que pudieran ayudar a estimular las actividades de I+D necesarias para construir capacidades nacionales comprehensivas de ciencia y tecnología, que estimulen el aprendizaje tecnológico y la innovación misma, sufren en consecuencia.

Si bien el 'nexo del conocimiento' se promueve hoy como un motor clave del desarrollo social y económico sostenible, persisten grandes disparidades en capacidades y oportunidades entre países y a través de niveles de ingresos. Como señalamos más arriba, las asimetrías crecen. Frente a la ideología prevalente que promueve al individuo y su supuesta libertad incrementada de elección, se observa la necesidad de restaurar y mejorar las instituciones de conocimiento (universidades e institutos de investigación). Por el contrario, la construcción de capacidades individuales debiera estar embebida en un marco de construcción de las instituciones de conocimiento.

En un ambiente de recursos limitados, de escrutinio creciente y demandas de transparencia y rendición social de cuentas pone en entredicho su autonomía. La ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de México) planteó la necesidad de concretar una nueva política de financiamiento, caracterizada por la corresponsabilidad entre el gobierno federal y los gobiernos estatales para brindar certeza jurídica y presupuestal. O será, como sostiene Stehr (2007), que en última instancia, lo que suele aparecer como la fascinación con la rápida aparición, la direccionalidad implacable y evi-

dente fuerza de los procesos globales implica que subestimemos la obstinación de realidades 'nacionales' y locales y su potencial de lo que pudiera sugerir que hablamos de mundos globales de resistencia activa, al igual que de la persistencia de posibilidades tradicionales de tomar acciones. Estaríamos de hecho hablando demasiado apresuradamente de la existencia de mundos globales de conocimiento (cf. Mokyr, 1990, pp. 186-190).

### **Integración/cooperación regional**

Mientras que la globalización ha sido una fuerza que arroja en la desesperanza a algunos países pequeños que no pueden competir con grandes grupos de investigación y con la comercialización masiva de la educación, la cooperación regional ha ido ganando cierto espacio en calidad y relevancia de la investigación en los años 2000. Una nueva idea de integración dentro de moldes 'bolivarianos' ganó impulso por un tiempo. En 2004 se creó la Comunidad Sudamericana de Naciones, que en 2008 se convertiría en la UNASUR que incluyó un Consejo de CTI (COSUCTI), el ALBA (2004) y la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) en 2010, donde también se creó un espacio de CTI (Comini y Frenkel, 2014; Sanahuja, 2010). En el ámbito específico de la educación superior, que es el que nos ocupa aquí, surgió la propuesta de crear un Espacio Regional de Educación Superior (ERES) en la agenda regional de manera tardía en 2007, cuando ya se conocían experiencias de otros bloques para competir por alumnos e inversiones a nivel global. La inclusión de la educación superior en la agenda de los gobiernos no surgió de la demanda interna, sino que fue una respuesta defensiva a los procesos de transnacionalización promovidos desde la OMC o desde acuerdos bilaterales.

En este sentido, los avances del MERCOSUR se redujeron a fortalecer las capacidades nacionales. En el caso de Brasil, el MERCOSUR le permitió conocer e identificar los recursos disponibles para atraerlos y suplir los déficits de ese país en materia de profesionales e investigadores, convirtiéndose paulatinamente en uno de los nuevos destinos de fuga de cerebros de la región. En el caso de Argentina, la experiencia nacional y regional adquirida en el proceso de acreditación le permitió posicionarse en el escenario regional como líder en la cooperación Sur-Sur con países de la UNASUR (Botto, 2015). Las profundas asimetrías en materia de

infraestructura educativa, de capacidad de gestión, de control de calidad y de estructura económica en la región se ampliaron debido a los cambios en el contexto regional global, con una mayor oferta de servicios transnacionales en la región. La proyección de Brasil como líder global, a pesar de los retrocesos más recientes por los cambios políticos, significó el traslado de su apoyo a las iniciativas regionales de cooperación bilateral dirigidas a Sudáfrica y América Central.

Estos desarrollos, que reflejan visiones con sus respectivas promesas y debilidades, nos invitan a hacernos preguntas como: ¿qué relación ha tenido el conocimiento social producido en los marcos políticos regionales? ¿Las organizaciones regionales redirigieron, aun con recursos insuficientes, las políticas públicas nacionales en el período que va de mediados de la primera década del siglo XXI a mediados de la segunda? ¿O más bien el impulso lo continuó dando el Estado-nación y sus estructuras de financiamiento? ¿El marco regional, aun cuando renovado, carece de relevancia práctica en relación con el modelo de conocimiento internacional vigente bajo la hegemonía euro-norteamericana? ¿Lo regional tuvo alguna vez sentido en la producción y uso del conocimiento en América Latina? (Vessuri, 2016).

La integración de la región se encuentra una vez más en proceso de redefinición. La existencia de distintas propuestas y esquemas de integración en marcha, los tratados de libre comercio entre países, los tratados de asociación con Europa y diversos proyectos de alcance latinoamericano y continental, los nuevos acuerdos del área Pacífico suponen decisiones sobre espacios políticos, económicos y sociales. Es obvio que las políticas exteriores impactan en los procesos de integración; los arreglos subregionales se consolidan o, por el contrario, se fragmentan y las nuevas estrategias pueden abrir o cerrar oportunidades a espacios renovados de integración. En los procesos de integración participan actores externos así como organizaciones políticas y grupos de la sociedad civil. La heterogeneidad regional hace difícil considerar a América Latina como un todo unitario, tanto por las diferencias entre países como las que existen en el interior de los mismos (Bonilla y Álvarez, 2015). Hay una diversidad difícil de abarcar mediante fórmulas reduccionistas o dicotomías esquemáticas.

Un estudio reciente sobre la cooperación científica entre la Unión Europea y América Latina en los Programas Marco 6 y 7 (Kreimer y Levin, 2014)

ofrece algunos indicios sugerentes sobre la evolución reciente de esa cooperación. En particular, llama la atención observar el aumento de proyectos de CSH en la cooperación mexicana y colombiana con la Unión Europea. Si bien parecen predominar los proyectos en economía, especialmente sobre análisis y cambios de los mercados y sobre gerencia, se ha observado, especialmente para las ciencias duras, una pérdida de interés en proyectos dependientes de 'condiciones locales', tales como la posibilidad de obtener ganancias de condiciones locales como cultivos, suelos, clima, especies nativas, etc. Es como si las aplicaciones de los nuevos proyectos pudieran ser globalizadas y volverse independientes de sus contextos originales.

Lo curioso del caso es que en términos de la cantidad de proyectos de los países líderes de América Latina, su papel es particularmente importante estando lejos de ser meramente un fenómeno auxiliar. Argentina, Brasil y México tienen tantos proyectos como Alemania y Francia, los líderes, junto con Gran Bretaña, en la investigación europea. Medido por proyectos, Brasil sería el sexto país 'europeo' y Argentina el séptimo. En términos de disciplinas, las CSH junto con las ingenierías constituyen casi la mitad de la participación latinoamericana en proyectos europeos. Si bien el trabajo de Kreimer y Levin no da datos sobre los temas de los proyectos de CSH en el marco de esa cooperación, sí encuentran que en general los proyectos se han movido hacia 'temas universales'. Como señalan los autores, la situación es paradójica cuando se considera que las instituciones latinoamericanas promueven, a través de varios mecanismos, la participación de grupos de investigación en proyectos europeos, pero no analizan las consecuencias que tales colaboraciones tendrán sobre sus sociedades. La contribución de los países latinoamericanos a los proyectos europeos creció de un 5% en el PM6 al 12% en el PM7 mientras que las contribuciones europeas permanecieron más o menos constantes.

### **La diversificación y el financiamiento de la educación superior**

Los académicos han discutido largamente sobre el carácter y la extensión de la diversidad institucional en el ámbito académico e incluso se han preguntado si la diversidad es un objetivo valioso. ¿O es que el verdadero objetivo debiera ser la diferenciación? Hay muchos tipos de diversidad en la educación superior: sistémica, programática y de procedimientos, entre otras. La diversidad

satisface una gama de necesidades, tales como aumentar la posibilidad de elección del que aprende, hacer coincidir la educación con las necesidades y habilidades de los estudiantes individuales, y permitir que las instituciones seleccionen sus propias misiones y actividades. Responde a las presiones de una sociedad y se convierte en una precondition de la libertad y la autonomía universitaria. Igualmente, la diversidad puede alcanzarse de diferentes maneras en distintos países a medida que la educación superior se expande (Meek y Davies, 2009).

En los Estados Unidos, por ejemplo, los académicos han supuesto que la diversidad es un bien inherente, que se logra mejor a través de la competencia en el mercado más que por la planificación centralizada. En muchos países europeos, en cambio, los gobiernos impusieron un elevado grado de homogeneidad, mientras que otras naciones como Australia, Alemania y Reino Unido crearon diversidad a través de un sistema binario de universidades y politécnicos. Este arreglo dual de estudios teóricos y vocacionales se acabó hace mucho en Australia y Reino Unido, pero permanece en Alemania y está siendo introducido en Finlandia, Holanda y Noruega. En América Latina prevalecen sistemas diversos y diferenciados.

La diversidad, sin embargo, no puede entenderse aisladamente de la forma como los gobiernos gestionan y estructuran los sistemas de educación superior. En los últimos 30 años se ha debatido largamente si los sistemas de educación superior en el mundo evolucionan hacia sistemas unitarios, integrados o formalmente diferenciados. La globalización parece abrir diferentes rutas. Un factor que da forma a la nueva estructura de habilidades es el uso de la educación para estandarizar las habilidades. La actual expansión de la agricultura, manufacturas y servicios ha creado una necesidad global de estandarización armoniosa de habilidades y calificaciones. Actores corporativos grandes en los mercados mundiales como McDonald's y Microsoft establecieron sus propias universidades, programas profesionales de entrenamiento y calificaciones internacionales. Muchas otras corporaciones como Phillips tienen sus propios institutos, y otras, como Monsanto, Novartis y Citigroup están vinculadas con universidades o agencias de financiamiento de la educación superior. La educación se ve crecientemente como un medio para la estandarización de habilidades.

Pero la globalización no puede ser vista simplemente como una cuestión de homogeneización del mundo por los mercados y las comunicaciones.



También se refleja en la diversidad de universidades e instituciones de educación superior. Una cuestión importante es cómo estimular la diversidad evitando que las instituciones converjan en una 'regla dorada' preconcebida de lo que es la buena educación superior. El cómo lograrlo no está claro. Se ve que muchos países intentan estructurar sus sistemas de educación superior para producir una población con el mayor nivel de educación al menor costo posible. Una forma de la diferenciación vertical de la educación superior en la escala global es la actual moda del *ranqueo* universitario. La actual obsesión es impulsada por factores complejos y se acopla con la noción de universidades de clase mundial. Básicamente, a medida que se calienta la competición de la economía del conocimiento, las naciones se preocupan por crear lo que se visualiza como las 'mejores' universidades posibles para maximizar su ventaja competitiva. Muchos países en desarrollo caen en la tentación de intentar tener al menos una de esas instituciones, aunque muy probablemente estarían mejor si en lugar de dedicar recursos escasos a unas pocas instituciones crearan *sistemas* de clase mundial.

Globalmente, se ha dado un movimiento que se aleja del financiamiento público hacia el apoyo cada vez mayor en el financiamiento privado y en el principio de que el usuario paga (Meek y Davies, 2009). Esto invita a adoptar un enfoque mucho más comprehensivo que no solo evalúe los riesgos asociados a relaciones específicas (financiamiento y propaganda corporativa) sino que también tome en cuenta las diferentes posiciones relativas de poder de las partes envueltas; que reconozca la vasta diversidad de actores dentro del término amplio 'sector privado', y que permita tener una comprensión más sofisticada de la 'huella de desarrollo' de las compañías del sector privado involucradas (Molina-Gallart, 2014). Los nuevos escenarios tienen implicaciones profundas para el papel de la investigación en instituciones que no son de élite, dada la tendencia a la hegemonía ya no solo económica y cultural sino ahora también académica y científica de las naciones ricas y los sectores poderosos de la economía global. Aun cuando el gasto en investigación ha crecido muchísimo y la investigación ha pasado a ser crecientemente importante para la economía del conocimiento, la preservación de las culturas y para abordar problemas sociales y políticos, las tendencias en el financiamiento de la educación superior ponen en riesgo la diversidad y por tanto la creatividad en la producción de conocimiento nuevo.

Cada vez más las universidades tienen que proporcionar fondos equivalentes cuando hacen ofertas para fondos de investigación. Pero también los presupuestos -que son más elevados- son más difíciles de obtener y llegan con más demandas sobre el desempeño. Además, son las cifras de la I+D privada las que crecen más rápido. Los fondos que van a las universidades e institutos de investigación directamente como subsidios en bloque, están estancados en la mayoría de los países. El resultado es que las instituciones tienen que hacer más trabajo con menos financiamiento por unidad independientemente de si la unidad es un estudiante que es educado durante cuatro o cinco años o un *paper* científico. En otras palabras, la productividad aumenta en la investigación y el sector de educación superior (Sörlin, 2007).

Los estudios sociales de la ciencia han mostrado cómo los laboratorios públicos fueron cayendo uno tras otro en manos privadas, ya sea directamente a través de compras y arreglos cooperativos o indirectamente, a través de incentivos y programas de investigación. No hay nada en la ciencia que impida transformarla en mercancía. En condiciones de información imperfecta, de aprendizaje, de externalidades de las redes y de protección total de las innovaciones las compañías que compiten en un único mercado tienden a minimizar la diversidad de sus proyectos de I&D así como a continuar a lo largo de una trayectoria dada para desarrollar su capital técnico. El propio Callon, citando a Nelson y Wright (1992) señala que la convergencia tecnológica entre sistemas industriales avanzados (la multiplicidad de conexiones y la lógica de retornos crecientes) conduce a una situación en la cual las tecnologías se vuelven más homogéneas y lo hacen en forma dinámica. "No es el mercado el que pone en peligro a la ciencia aquí, sino la ciencia la que paraliza al mercado," cuando esa ciencia se privatiza, argumenta Callon (1994, p. 409). La lógica de la ciencia privada subraya un tipo de falla del mercado mucho más seria que todas las otras porque el mercado mismo se transforma en una poderosa máquina que construye irreversibilidad e imita la variedad de opciones tecnológicas o la gama de elecciones posibles. La actitud propuesta frente a este diagnóstico es definir a la ciencia como fuente de variedad y flexibilidad, renovando su definición económica como bien cuasi-público.

## De la educación superior como bien público a su actual privatización

Durante siglos, las universidades fueron vistas como instituciones que proporcionaban educación en las profesiones de conocimiento (derecho, medicina y teología) y en las disciplinas científicas, relacionadas con el desarrollo de procesos colectivos de aprendizaje, preservando y expandiendo la historia y la cultura en la sociedad. Estas instituciones académicas fueron auspiciadas principalmente por el Estado o la Iglesia, aunque también por cofradías artesanales y corporaciones municipales. En el siglo XIX, a las responsabilidades de las universidades hacia la sociedad relacionadas con la transmisión de la sabiduría recibida del pasado se añadió la investigación, seguida un poco más tarde por los servicios. La universidad contemporánea llegó a ser vista como un 'bien público', algo que proporcionaba una valiosa contribución a la sociedad y que por tanto merecía ser apoyado, ligada como estaba a todos los aspectos del desarrollo social.

No obstante, a partir de la segunda mitad del siglo XX y acompañando la evolución de la economía y la sociedad, el mercado, que ahora es global, adquirió importancia en decidir la fortuna de las instituciones educativas. La educación se fue convirtiendo cada vez más en un eslabón decisivo requerido para apoyar vínculos entre varios servicios interdependientes, en el contexto de la producción descentralizada sobre la base de la especialización flexible, y la subcontratación de la producción, así como en relación a los vínculos de capacidad tecnológica entre varios subconjuntos de conocimientos y habilidades. La nueva estructura de la producción no podía seguir basándose en el taylorismo, ahora global.

La capacidad nacional de absorber las nuevas técnicas de producción, de ajustarse al cambio rápido y las innovaciones requirió la creación de un régimen de inversión y comercio que permitiera el desarrollo y el uso barato de esa capacidad. Dicho régimen debía tener la función de reducir la carga que recaía sobre las economías inversionistas, de mantenerse importando servicios a alto costo. Si el crecimiento impulsado por las exportaciones dependiera de la importación de servicios los beneficios de la globalización podrían verse reducidos a nada. Para eliminar esa amenaza había que abrir la educación proporcionando la oportunidad de desarrollo de capacidades locales que sirvieran a las economías desarrolladas sin migrar físicamente o exportar tales servicios.

Con la comercialización creciente de la educación superior, los valores del mercado comenzaron a filtrarse en el campus universitario. Algunas universidades e instituciones post-secundarias comenzaron a pensar más como empresas y menos como instituciones educativas. En estas circunstancias cambiadas, no era raro que quienes estaban motivados por el comercio tanto en el gobierno como en el sector privado se preocuparan por asegurar que los 'productos del conocimiento' fueran transferidos libremente en el mercado internacional. El GATS apuntaba en esa dirección (Mihyo, 2004). El objetivo del GATS y de la OMC es garantizar el acceso del mercado a las instituciones y productos educativos de todo tipo. Eventualmente, la educación superior en todas sus manifestaciones pudiera llegar a estar sometida a la disciplina del libre comercio del mismo modo que las bananas o las computadoras.

Las implicaciones para la educación superior son inmensas, no solo por la existencia de un nuevo conjunto de regulaciones sino porque la universidad pasaría a definirse de una manera enteramente nueva. El mayor impacto negativo del control de la OMC sobre la educación superior ocurriría en los países en desarrollo. Estos países son los que más necesitan instituciones académicas que puedan contribuir al desarrollo nacional, producir investigación relevante a las necesidades locales y participar en el fortalecimiento de la sociedad civil. Sin embargo, cuando las universidades en los países en desarrollo estén sometidas a un mercado académico internacional regulado por la OMC, quedan sumergidas bajo el peso de instituciones y programas extranjeros deseosos de obtener lucro pero no interesados en contribuir al desarrollo nacional.

La Conferencia Mundial de Educación Superior en 1998 en París puso al descubierto la pugna por el control del futuro del sistema de conocimiento en el ámbito internacional al reafirmar el rol crucial del saber avanzado y el análisis para el desarrollo sostenible, llevando a que se ratificara, en el calor del debate, su carácter como "bien público, global y social" (CMES, 2008). La conferencia desafió las políticas de algunas agencias de financiamiento que con la intencionalidad señalada buscaban disminuir el papel de la universidad en países de bajos ingresos y sirvió como llamado de atención en soporte de la visión de la UNESCO del valor de la educación superior como un bien público, en contraste con la defensa del Banco Mundial de la educación superior privada (Gibbons, 1998). La Conferencia

afirmaba la idea según la cual la investigación universitaria va más allá de aumentar la calidad de la formación y de asegurar la reproducción de la academia, estando mejor posicionada para vincularse con la comunidad científica mundial y con el avance del conocimiento; como la más capaz de hacer la investigación básica necesaria, así como también de movilizar sus resultados y de traducirlos en ideas para su implementación estratégica.

No obstante, lo que ha podido verse en los últimos años es un creciente debilitamiento de la UNESCO tanto como del resto de los organismos que componen las Naciones Unidas, fragmentados frente a la acometida de los nuevos intereses dominantes. En las condiciones del presente vuelve a plantearse el tema sobre si la ciencia es un bien público o privado. ¿Debiéramos aceptar la privatización de la ciencia o no? ¿Debiéramos defender a toda costa la idea de una ciencia accesible a todos, que circule libremente? O, por el contrario, ¿debemos celebrar el hecho de que las empresas, que por tanto tiempo fueron acusadas de falta de interés en la investigación, finalmente reconocen su importancia?

### **Impactos de la apertura favorecida por las tecnologías de la información y la comunicación**

La liberalización y la consiguiente globalización se han combinado con la informática nuevas oportunidades para que los productores operen lucrativamente en muchos mercados a un mismo tiempo. La telemática ha vuelto posible que compañías madres operen empresas satélites y las dirijan y orienten desde la sede con un requerimiento mínimo de presencia física. Sin embargo, esto ha hecho necesarias nuevas habilidades y conocimiento especializado, cuya absorción requiere la disponibilidad de un cuadro de trabajadores altamente formados en las economías huésped. En consecuencia, la educación, y en particular la educación superior y la educación de adultos se han convertido en áreas atractivas de inversión. Los adoptadores más rápidos de tecnología formalmente dominada por los países desarrollados invirtieron fuerte en educación superior y se posicionaron para ser globalmente competitivos.

Brasil, Corea del Sur y Tailandia son ejemplo de ello. Creando un cuadro de trabajadores capaces, adaptables y flexibles lograron atraer la inversión extranjera directa en sectores dinámicos tales como la electrónica. Algunos ahora se posicionan como exportadores de servicios a economías de altos costos. Se les

abren posibilidades de construcción de capacidades más sofisticadas que probablemente aumenten las posibilidades de vincularse con firmas en los países avanzados o incluso establecerse como exportadores confiables de servicios. Por otro lado, países desarrollados como Estados Unidos ven la inversión en educación en el extranjero como una estrategia para reforzar la posición competitiva de las corporaciones norteamericanas en países huésped.

En la ola tecnológica anterior, dictada parcialmente por la competencia de la Guerra Fría y en parte por los intereses y tendencias de los países desarrollados, habilidades aguas abajo como empaque, depósito y gestión de inventarios, propaganda, mercadeo y transporte se transfirieron a las economías huéspedes. El conocimiento aguas arriba para el diseño de productos y la innovación en ingeniería y productos se reservaban para las comunidades inversoras. Esos conocimientos eran guardados y la tecnología envuelta no se develaba excepto a aliados cruciales como los 'tigres asiáticos' que fueron fortalecidos como un escudo contra lo que en ese entonces eran considerados Estados comunistas emergentes.

La nueva presión que en años recientes ha llevado a reducir costos, retener cuotas de mercado y volverse competitivos por la externalización creciente de la producción ha creado la necesidad de transferir algunas de las habilidades aguas arriba a los países huéspedes. Estos procesos comenzaron en los 70 y aumentaron con el fin de la Guerra Fría y la liberalización del comercio en los países en desarrollo. Esto hizo necesario aumentar las oportunidades educativas en lo que han sido tradicionalmente economías aguas abajo. La demanda emergente no puede ser satisfecha solo por el aprendizaje a distancia porque algunas de las habilidades técnicas requieren el 'aprender haciendo'. Para aumentar la capacidad aguas abajo se requiere cada vez más entrenamiento de alta calidad. Hoy el procesamiento de datos e información son servicios importantes que se obtienen en buena medida de proveedores en los países en desarrollo.

Las industrias de la publicación y la impresión fueron pioneras en este tipo de vínculos. Las redes impactan las ciencias acelerando la velocidad del descubrimiento científico y a través de cambios profundos en las relaciones entre ciencia y sociedad. La creciente eficiencia epistémica y social se basa en el impacto de la apertura sobre la empresa científica. No obstante, el ritmo de cambio es más lento de lo que los apologetas de la ciencia abierta declaran. Entre las cuestiones

particularmente problemáticas destacan tres: la resiliencia del formato de comunicación en el tiempo, como lo es el *paper* científico; la creciente importancia de mantener fronteras sociales para la ciencia; y finalmente, el posicionamiento social más amplio de la investigación científica y sus prácticas comunicativas (Delfanti y Petrelli, 2015). En el curso histórico, la ciencia a menudo enfrentó la necesidad de construir y defender la frontera entre el adentro y el afuera, entre científicos y no científicos, conocimiento científico y no científico (Gieryn, 1999). Hoy se observa una renegociación sin precedentes de las fronteras de la autoridad cognitiva de la ciencia, con la pérdida, entre otras, de la confianza pública en los expertos.

Los medios digitales interactivos son la precondition para una transformación de la naturaleza del conocimiento, si la ciencia logra definir los incentivos materiales y de reputación consolidada que den sentido a su uso. La docencia también se vería modificada en la misma dirección. Si bien las promesas de las herramientas MOOC (*massive open online course*) se han convertido en una etiqueta de la universidad digital con su promocionada capacidad de cambiar la naturaleza misma de la educación superior global y local, ellas no han respondido todavía a su potencial, enseñando a estudiantes sin una historia de logros educativos previos. La universidad digital no es simplemente una institución actualmente existente a la que se le agregan algunas tecnologías a su repertorio de operaciones. Tampoco es una suerte de 'mente de la colmena' académica existente en los intersticios de las redes de aprendizaje en internet. Ocurre solo a través de un esfuerzo sostenido de los investigadores por dibujar la interacción de todos sus componentes, en el nivel de los actores institucionales e individuales, tanto humanos como no humanos (Goodfellow & Lea, 2016).

La diversidad en los MOOC puede exacerbar las divisiones educativas existentes, tales como las que se dan entre instituciones de élite y no élite (Cerniewicz *et al.*, 2014; Brown & Duguid, 2000). Se han reportado cursos que a veces existen simultáneamente, como componentes de un currículo universitario formal; pequeños cursos *online* que son pagos; otros que ofrecen la misma enseñanza a estudiantes por una tarifa y/o gratis; o donde nadie paga excepto quizás por la certificación optativa del certificado de participación. Tales cursos pueden llegar a diferir mucho entre sí. Por otra parte, las prácticas con MOOC también pueden profundizar la homogeneidad de los sistemas de conocimiento globales,

como las epistemologías de élite, predominantemente de universidades nórdicas que pasan a dominar al resto del mundo. Lo cierto es que se corre el peligro que el concepto de educación (y el acceso a ella) sea pronto completamente intraducible entre los países ricos y los países en desarrollo. Se necesita mayor comunicación entre profesores, investigadores, tecnólogos educativos y desarrolladores de tecnología, no solo a nivel de los mercados locales sino también a nivel mundial.

Un tema sobre el que todavía no hay claridad suficiente es el referido a la apertura de los datos de investigación. Entre las principales recomendaciones que esbozó la Royal Society en su informe *Science as an Open Enterprise. The Royal Society Science Policy Report (2012)* están que:

*Las universidades y los institutos de investigación deben jugar un rol fundamental en el apoyo a la cultura de los datos abiertos a través del reconocimiento, por parte de los investigadores, de los datos comunicados como criterio importante para el progreso en sus carreras y las recompensas. Para ello, deberán desarrollar estrategias de información, impulsar los recursos de conocimiento y apoyar las necesidades de datos de los investigadores manteniendo el Acceso Abierto como una posición permanente y restringiendo el cobro o imposición de cuotas a aquellos eventos para su aplicación en inversión pública. La apertura de información deviene en un recurso fundamental para la ciencia. Las evaluaciones de la investigación en universidades deberán recompensar el desarrollo de sistemas abiertos de datos con la misma escala con que se recompensa la publicación y deberán incluir medidas que premien el trabajo (Royal Society, 2012).*

Es interesante contrastar este tipo de recomendaciones que la RS comparte con otras organizaciones, con las dificultades que se encuentran en la práctica entre los investigadores, para la liberación de los datos que forman la base de sus investigaciones. Las dificultades no resultan solo de las resistencias a divulgar los propios datos sino que incluyen también la necesidad de hacerlos disponibles en formatos interoperables, poderlos alojar en macrorepositorios en condiciones que permitan recuperarlos. Se necesita un marco legal para sostener y estimular su disponibilidad, tales como una ley que asegure el acceso a la



información pública y el acceso a los datos obtenidos con financiamiento público (Machado, 2015). Algunas evidencias recientes sugieren que con frecuencia los datos se reconocen por su valorización en el *paper* del cual forman parte (Martínez Domínguez, 2017). En general, los cambios requieren superar las contradicciones entre el ambiente digital y el sistema de derechos de propiedad intelectual tradicional, al igual que la resistencia cultural en muchos sectores de la ciencia.

## Conclusiones

El último medio siglo ha dejado valiosas lecciones a la educación superior y la investigación para el desarrollo. Peinando la historia a contrapelo podremos encontrar caminos no transitados, personajes olvidados, propuestas perdidas, advertencias desoídas y voluntad de construir mundos nuevos que eviten reconstruir opresiones iguales o peores que las que se querían superar. Se requiere un enfoque global a los datos y la información científica que asegure el acceso equitativo a la investigación, la educación y la toma de decisiones informada. La educación e investigación desprolija, improvisada o mediocre, que ha sido uno de los problemas que han perseguido a la educación superior bajo las presiones de la masificación en los países del Sur global, es inaceptable. Pero la calidad misma debe ser redefinida en términos de formas de evaluación más ricas, diversificadas y complejas.

Los 'nuevos' rasgos de la innovación incluyen más flexibilidad, más elementos de ensayo y error en la investigación y problemas de ambientes en continuo cambio (en el tiempo, sectores y espacios). La combinación de la exploración de problemas en diferentes escalas desde lo local a lo global, desde una posición estratégica que busca impactar con relativa autonomía en las agendas de investigación nacionales e internacionales, podría ayudar a reorientar la producción de conocimiento en los países en desarrollo hacia necesidades locales de cohesión y equidad social sin salirse del mundo cada vez más interconectado.

El crecimiento específico de sectores medios en América Latina y otras regiones del Sur global a menudo creó situaciones de modernización parcial que actuaron como frenos y resultaron en una fuente de distorsión, desviación e incluso frustración de la modernización, particularmente en co-

nexión con la posibilidad de fortalecer una modernidad democrática. Ya no se puede aceptar directamente la descripción convencional de los científicos y los tecnólogos como estando por definición atentos a la modernización y el cambio para el desarrollo. Su papel se ha vuelto mucho más complicado, con implicaciones positivas y negativas. No se puede ignorar la importancia del acceso internacional, la necesidad del intercambio de conocimiento codificado, con la existencia de comunidades científicas globales que comparten conocimiento. Al mismo tiempo, se observa una fuerte localización del conocimiento, que aparece como un factor de producción 'conjunta' sujeta a retornos locales crecientes y a rasgos de acceso e intercambio globales.

La ciencia ya no está basada exclusivamente en la universidad. No obstante, no es demasiado exagerado proponer que la universidad tiene un importante papel que cumplir en vincular la tecnología a la ciudadanía y en producir una democratización de la ciencia y la tecnología. Sin duda el acercamiento a la ciudadanía conlleva tensiones. Por ejemplo, la participación ampliada -la dimensión de la ciudadanía social- puede minar el papel de custodio cultural de la universidad, aunque también puede aumentarlo. Quizás la idea-fuerza de la "universidad" hoy significa más que nunca la interconexión de diferentes discursos sociales: cultural, social y tecnológico. Mientras que en la sociedad más amplia esos discursos están fragmentados, en la universidad están conectados. La universidad ya no tiene el monopolio sobre el conocimiento en el sentido amplio de la educación, ni de la ciencia. No obstante, es una institución vital en la esfera pública que contribuye a la sociedad conectando discursos sociales. La esfera pública hoy es parte de la sociedad en la cual el conocimiento no solo está más ampliamente disponible sino que también es más cuestionado a medida que cantidades crecientes de actores sociales son atraídos a ella y se convierte en 'zona de trueque'.

La globalización no produce el fin de las universidades, ni un tipo único de universidad. Una evaluación sobria de la situación actual muestra una enorme diversidad de universidades e instituciones de educación superior y que el sector como un todo es una parte significativa de lo que puede llamarse la cultura pública global. Como institución productora y procesadora de conocimiento, la universidad hoy pudiera volverse el sitio cosmopolita de la cultura pública global que reúna diferentes tipos de conocimiento y culturas. Como

ya no puede definir lo que cuenta como conocimiento de la manera como lo hacía en el pasado, y como el conocimiento ya no se produce y consume exclusivamente en la universidad, su tarea pudiera radicar en convertirse en uno de los principales sitios de la cultura pública global. De esta manera, uno de los desafíos centrales de la universidad hoy es que se vuelva un actor cosmopolita en la sociedad global del conocimiento forjando nuevos vínculos entre el conocimiento y la ciudadanía.

## Bibliografía

- Altbach, Philip, (2001). *Higher Education and the WTO: Globalization Run Amok*. International Higher Education, *Spring 2001* . Recuperado en: [http://www.bc.edu/bc\\_org/avp/soe/che/index.htm](http://www.bc.edu/bc_org/avp/soe/che/index.htm)
- Ball, S. J. (2012). *Global Education Inc. New Policy Networks and the Neo-Liberal Imaginary*. Londres: Routledge.
- Bonilla S., Adrián y Isabel Álvarez E. (2015). *Desafíos estratégicos del regionalismo contemporáneo: CELAC e Iberoamérica*. FLACSO.
- Botto, Mercedes ( 2015). La transnacionalización de la educación superior: ¿qué papel juegan los nuevos regionalismos en la difusión de estas ideas? El caso del MERCOSUR (1992-2012) en perspectiva comparada. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (IISUE)*, vol. VI, (núm. 16), 90-109.
- Brown, J.S. y P. Duguid (2000). *The Social Life of Information*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Brunner, José Joaquín. (2015). *El Debate: Educación Superior: infraestructura y superestructura*. Pdf.
- Callon, Michael. (1994). *Is Science a Public Good? Science, Technology & Human Values*, vol. 19, issue 4, 395-424.
- Czerniewicz, L. et al. (2014). Developing World MOOCs: A curriculum view of the MOOC landscape. *Journal of Global Literacies, Technologies, and Emerging Pedagogies*, 2(3), 122-139.
- CMES. (1998). *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción y Marco de Acción Prioritario para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior*. París: UNESCO.
- Comini, Nicolás y Alejandro Frenkel. (2014). Una UNASUR de baja intensidad. *Nueva Sociedad*, núm. 250, 58-77.
- De la Fuente, J. R. (2017). Presentación en la Conferencia Internacional de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES), en Guadalajara. *Excelsior*, 25 de noviembre, Ciudad de México.

- Delfanti, Alessandro & Nico Petrelli. (2015). Open Science, Open Issues. (eds. Sarita Albagli, Maria Luicia Maciel y Alexandre Hannud Abdo, IBICT/UNIRIO, Rio de Janeiro.
- De Witt, Hans, et al. (2005). *Educación superior en América Latina: la dimensión internacional*. Banco Mundial. Bogotá: Mayor Ediciones.
- Gibbons, Michael. (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Banco Mundial, trabajo preparado para la Conferencia Mundial de Educación Superior, París. UNESCO. p. 81.
- Goodfellow, Robin & Mary R. Lea, Literacy and the Digital University. En: *The SAGE Handbook of E-learning Research*. SAGE. Online ISBN: 9781473955011.
- Gieryn, T. (1999). Cultural boundaries of science. Credibility on the line. *Chicago University Press*, Chicago.
- Kleine, Dorothea. (2014). Corporate social responsibility and development. Vandana Desai y Robert B. Potter (eds.). *The Companion to Development Studies*. Londres y Nueva York: Routledge, 195-199.
- Knight, Jane. (2002). Higher Education Services: The Implications of GATS. *The Observatory on borderless higher education*, John Foster House, London, U.K. 25 pp. Pdf.
- Kreimer, Pablo y Luciano Levin. (2014). Scientific Cooperation between the European Union and Latin American Countries: Framework Programs 6 and 7. En Gaillard, Jacques y Rigas Arvanitis (eds.) *Research Collaborations between Europe and Latin America. Mapping and Understanding Partnership*. París: Editions des Archives Contemporaines.
- Machado, Jorge. (2015). Open data and open science. En Sarita Albagli, Maria Lucia Maciel, Alexandre Hannud Abdo (eds.) *Open Science, Open Issues*. Río de Janeiro, IBICT, UNIRIO.
- Martínez Domínguez, Néstor Daniel. (2017). *Prácticas sociotécnicas para la redacción de artículos científicos en el contexto de la Ciencia Abierta: estudio de caso de investigadores de medicina genómica*. Trabajo de maestría en sociología. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México.
- Meek, L. y D. Davies. (2009). Policy Dynamics in Higher Education and Research: Concepts and Observations, *UNESCO Forum on Higher Education*,

- Research and Knowledge's Research Report*. París. UNESCO.
- Mihyo, Paschal B. (2004). GATS and Higher Education in Africa: Conceptual Issues and Development Perspectives. Paper presentado en la Association of African Universities Workshop on The Implications of GATS for Higher Education in Africa, Accra, Ghana. 27- 29 abril.
- Mokyr, Joel. (1990). *The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress*. Oxford. Oxford University Press.
- Molina-Gallart, Nuria. (2014). Strange bed-fellows? NGO-corporate relations in international development: an NGO perspective. *Development Studies Research. An Open Access Journal*, vol. 1, 2014, issue 1. Doi.org/101080/21665095.2014.915617.
- Nayyar, Deepak. (2006). Globalisation, history and development: a tale of two centuries. *Cambridge Journal of Economics*. 30(1), 137-59.
- Nelson, Richard y Gavin Wright. (1992). The rise and fall of American technological leadership: the postwar era in historical perspective. *Journal of Economic Literature* 30, 193, 1-64.
- OCDE, 2017. *International students enrolled in OECD countries by country of origin*. (2014). París.
- ONU High Level Panel of Eminent Persons on the Post 2015 Development Agenda Report, 2015. *A New Global Partnership: Eradicate Poverty and Transform Economies through Sustainable Development*. U.N., Washington, D.C. (www.post2015hl.org)
- ONU Global Compact. (2017). *Global Opportunity Report 2017*. Washington, D.C.
- Ravetz, Jerome K. (2006). The maturing of the structural contradictions of modern European science. An exploratory sketch. Pdf.
- Robertson, S.L. (2006). Globalisation, GATS and Trading in Education Services. En J. Kallo & R. Rinne (eds.) *Supranational Regimes and National Education Policies: Encountering Challenge*. Helsinki, Finnish Education Research Association. Center for Globalisation, Education & Societies.
- Royal Society. (2012). *Science as an Open Enterprise. The Royal Society Science Policy Report (2012)*. Londres.
- Sanahuja, José Antonio. (2010). Estrategias regionalistas en un mundo en cambio. América Latina y la integración regional. En Del Arenal, Celestino y

- Sanahuja, José Antonio (coords.) *América Latina y los Bicentenarios: una agenda de futuro*. Madrid, Fundación Carolina/Siglo XXI, 451-523.
- Scott, Peter. (2017). Policy Process in Higher Education. Accesado el 04 de diciembre 2017 en <https://www.researchgate.net/publication/321484488>.
- Sörlin, Sverker. (2007). Trends and Issues in the Funding of Research with Some Passing Reflections on the Implications for Higher Education. Paper presented at the Regional Seminar "Globalizing Knowledge: European and North American Regions and Policies Addressing the Priority Issues of Other UNESCO Regions", UNESCO Forum on Higher Education, Research and Knowledge, Paris, 5 a 6 Marzo.
- Stehr, Nico. 2007. *Global Knowledge*. Manuscrito, 37 pp.
- Vessuri, Hebe, 2017. From Science as 'Development Assistance' to 'Global Philanthropy'. In D. Tyfield, R. Lave, S. Randalls y Ch. Thorpe (eds.), *The Routledge Handbook of the Political Economy of Science*. Londres: Routledge.
- Vessuri, Hebe, 2016. Entre globalización y región. Las ciencias sociales y la producción y circulación de conocimientos en América Latina. En: Weinberg, Liliana (coordinadora) *Historia comparada de las Américas. Perspectivas de la Integración Cultural*. CIALC, UNAM, IPGH, México.





# La producción de conocimiento y el desarrollo. Consecuencias del postulado de la Universidad como derecho

EDUARDO RINESI

Una de las novedades más extraordinarias (y uno de los logros más irrenunciables) que se expresaron en la Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior (CRES) del año 2008 es sin duda el postulado –establecido en el inicio de esa declaración y desde entonces muchas veces comentado, retomado y convertido en inspiración para el desarrollo de políticas públicas, y aun para la reforma de las normativas existentes en varios de nuestros países– que señala que la Educación Superior debe ser tenida por un bien público y social, *un derecho humano universal* y una responsabilidad de los Estados. Me interesará, en este capítulo, indagar el significado y las consecuencias que tiene ese postulado, específicamente la idea de que la Universidad (que es la institución de esta zona de la ‘Educación Superior’ de la que aquí quiero ocuparme) es un *derecho humano universal*, en relación con el problema de algunas de las funciones fundamentales que tiene esta institución, desde el inicio mismo de su jornada en la cultura de los países de lo que llamamos habitualmente “Occidente”, hace cerca de mil años, que son las de investigar, de producir conocimiento, y, más concretamente aún, con el importante asunto de la relación entre esta actividad de producción de conocimiento en nuestras universidades y el problema fundamental del *desarrollo*, especialmente en países como los de América Latina, en los que esto último es todavía un desafío pendiente.

## 1.

El postulado de que la Universidad es un derecho humano universal señala un punto de ruptura fundamental en la tradición de esta insti-

tución que a lo largo de su casi milenaria historia nunca antes (no exactamente nunca antes de la declaración de la CRES de 2008: nunca antes del conjunto de transformaciones que hicieron posible y volvieron verosímil esa declaración) había encontrado ningún estímulo para pensarse a sí misma como otra cosa que aquello que siempre había sido: una máquina de fabricar élites. Élite clericales, élites abogadiles, élites burocráticas, élites profesionales. Ni siquiera los grandes movimientos de renovación de las cosas en nuestras universidades ocurridos a lo largo del siglo XX (la Reforma cordobesa de 1918 y el mayo francés de 1968), con todo lo democratizadores que sin duda fueron de la vida universitaria y de las representaciones sobre la Universidad, tuvieron la ocurrencia, que habría resultado por completo disparatada, de que la Universidad pudiera pensarse y ser pensada como un derecho humano universal. Esa idea pudo concebirse recién varias décadas después de todo eso, en un lugar preciso del planeta: América Latina, y en el doble contexto de, por un lado, un conjunto de transformaciones *conceptuales* que habían puesto la preocupación por los derechos en general, y por los derechos *humanos* en particular, en el centro de las agendas públicas, y, por otro lado, un conjunto de decisiones *políticas* que permitieron la expansión de los sistemas educativos de nuestros países y facilitaron el acceso de los jóvenes de vastos sectores sociales a los niveles superiores de esos sistemas.

En ese contexto, es comprensible que cuando se formula el principio de que la Universidad es un derecho humano universal, ese postulado tienda a interpretarse en el sentido de que ese derecho es el de los ciudadanos (especialmente el de los jóvenes) a estudiar en ella. A *ingresar* en ella, para empezar (por eso una reciente reforma de la legislación argentina sobre el asunto ha indicado que la idea de que la universidad es un derecho implica que las instituciones universitarias públicas no pueden *ni* establecer restricciones al ingreso *ni* cobrar aranceles por sus cursos de grado -y no deja de ser penoso que exactamente por estos dos motivos esa reforma haya sido impugnada judicialmente por las autoridades de más de una institución del sistema universitario público nacional-), pero también a *permanecer* en ella, a *avanzar* en ella, a *aprender* en ella. Y a hacer todo eso, además, *en los más altos estándares de calidad*, como sea que dicha “calidad” se mida, lo cual por cierto es un pro-

blema nada fácil de resolver. Pero la cuestión, para lo que aquí interesa, no es práctica, sino conceptual: si entendemos a la Universidad como un derecho, no podemos aceptar el postulado o la idea de una contraposición casi de principio entre la calidad y la cantidad, entre la excelencia y la masividad. Si entendemos que la Universidad es un derecho (un derecho *universal*: los derechos son universales o no son), es necesario entender que ninguna universidad es buena si no es buena *para todos*, pero también, y con la misma fuerza, que ninguna universidad es para todos si no es, para todos, *buena*. Es solo un prejuicio reaccionario, perezoso y torpe (pero sostenido sobre una historia de mil años, y que por lo tanto no es fácil sacudirnos de un solo movimiento) el que puede llevarnos a pensar que los más no pueden hacer, *en el mismo nivel de calidad*, lo mismo que los menos.

Este tipo de discusiones, que aquí no podemos más que apuntar en sus trazos más gruesos y generales, es el que ha promovido el postulado de la CRES 2008 de que la Educación Superior debe ser pensada como un derecho humano universal; y no hay duda de que eso es una gran noticia, toda vez que seguramente el desarrollo de estas discusiones, que están llenas de consecuencias normativas, institucionales, organizacionales y pedagógicas sobre las que todavía tenemos mucho que pensar, pueda poner a nuestras instituciones universitarias, y a nuestros *sistemas* universitarios, en mejores condiciones de atender algunos de los desafíos que hoy se les presentan. Dicho esto, sin embargo, me parece necesario observar que este modo de entender el postulado según el cual la Universidad debe ser considerada un derecho humano universal que aquí hemos presentado supone una doble reducción del asunto, una doble simplificación del problema, que es bastante más complejo y bastante más interesante. En efecto, pensar que el derecho humano a la Universidad es el derecho de los jóvenes, o más en general de los ciudadanos, a estudiar en ella es, por un lado, pensar la Universidad en una sola de sus por lo menos tres funciones, cierto que en una que es sin duda fundamental: la de formación, y *no* en sus otras dos funciones de investigación y de “extensión”; y es también, por otro lado, pensar el *derecho* a ella, el derecho a la Universidad, en una sola de sus dos dimensiones: como derecho individual de los ciudadanos, y *no* como derecho colectivo del pueblo.

Y el derecho a la Universidad, en realidad, forma parte del conjunto de derechos que, de un tiempo a esta parte, podemos pensar, en nuestros países, que fuesen al mismo tiempo, derechos individuales y derechos colectivos. Derechos de los ciudadanos y derechos del pueblo. Esto no está dicho, no está escrito, en la Declaración Final de la CRES 2008: ahí leemos que la Educación Superior (e insisto en que del vasto universo institucional que involucra esta expresión yo estoy haciendo eje aquí en la específica cuestión de la Universidad) es un “derecho humano universal”. Pero lo que yo querría sugerir es que es solo el prejuicio “individualista” con el que casi naturalmente tendemos a pensar nuestro vivir común (el *supuesto básico subyacente* a nuestras representaciones sobre la vida social que nos hace imaginar que la sociedad es la suma aritmética de los individuos que la componen) el que nos lleva a traducir la idea de derecho humano universal como derecho de la totalidad de los individuos, de los ciudadanos, que integran una comunidad, y a privarnos de examinar las interesantes consecuencias que tiene la posibilidad de pensar a un sujeto *no* individual, a un sujeto colectivo: a esa misma comunidad, al *pueblo*, como titular de esos derechos, como sujeto de esos derechos. No solo de este derecho que aquí estamos estudiando, por supuesto: muy verosímilmente puede argumentarse, y se lo ha hecho, que otros derechos sancionados también por las legislaciones de nuestros países son derechos no solo individuales sino colectivos, no solo de los ciudadanos sino también del pueblo. Así, por ejemplo, el derecho a la comunicación no puede ser pensado *solamente* como el derecho de los individuos a comunicar a otros lo que deseen, sino que debe ser pensado *también* como el derecho *del pueblo* a recibir información diversa, plural y de alta calidad.

Si estuviéramos dispuestos a pensar de esta manera, si estuviéramos dispuestos a interpretar la idea de que la Universidad es un derecho humano universal en el sentido de que ésta es un derecho *no solamente* de los ciudadanos, sino *también* del pueblo, deberíamos preguntarnos a continuación qué es lo que semejante cosa significa. En efecto, ¿qué quiere decir que la Universidad es (como estoy postulando que tenemos que pensar que es) un derecho del pueblo? Permítaseme decir lo más evidente, lo más obvio: afirmar que la Universidad es un derecho del pueblo es afirmar que el pueblo, que pagando sus impuestos sostiene

su funcionamiento, deberá recibir de ella los profesionales (y los técnicos y los científicos y los docentes) que necesita.

¿Y que necesita para qué? Pues para vivir dignamente, para realizarse. Para ver garantizados también *otros* derechos que lo asisten (¿qué querría decir, por ejemplo, que el pueblo tiene un “derecho a la salud”, si eso no quisiera decir también, *entre otras cosas*, que tiene un derecho a que las universidades públicas de su país, que ese pueblo sostiene pagando sus impuestos, le provean los profesionales de la salud: los médicos, los enfermeros, encargados de garantizarle la realización efectiva y cierta de ese derecho, que de otro modo sería puramente declarativo y nominal?), y también -agrego ahora, introduciendo un asunto tan polémico como fundamental para el argumento que aquí quiero presentar- para ver garantizadas las posibilidades para su *desarrollo*.

Asunto polémico, digo. *Palabra* polémica. Que ha sido impugnada desde diversas perspectivas y en numerosas ocasiones. A veces, señalándose la candidez de su evolucionismo optimista y eventualmente poco atento a determinaciones más duras de las relaciones económicas mundiales que, en determinados momentos de la historia de la sociología latinoamericana, pudieron pensarse bajo el nombre de la *dependencia*. O subrayándose el *reduccionismo economicista* que muchas veces la apuesta “desarrollista” suponía, y advirtiéndose la importancia de otras dimensiones y variables de la vida de las sociedades: la de la política, la cultura, la educación, las comunicaciones. O mostrándose su complicidad con un tipo de perspectiva que ponía al Estado nacional en el centro -hoy fuertemente disputado- de la escena de una *planificación* que se ha revelado mucho más complicada que lo que pudo imaginarse alguna vez. O indicándose la ingenuidad de su apuesta por una “burguesía nacional” que en la práctica terminaba resultando casi siempre bastante desilusionante. O advirtiéndose sobre las consecuencias que el impulso al desarrollo, sobre todo cuando se produce de los modos más desaprensivos hacia la naturaleza, puede tener sobre las condiciones mismas de la vida en el planeta. De ahí que últimamente casi no sea posible encontrar la palabra “desarrollo” sin el acompañamiento de una cantidad de adjetivos que nos hemos habituado a verle adicionados: se habla de desarrollo *local*, o *regional*, se habla de desarrollo hu-

*mano*, se habla de desarrollo *sustentable*. Se piensa al desarrollo, en suma, con menos optimismo y con más cuidados que algunas décadas atrás.

Sin embargo, y aun a pesar de todos estos señalamientos que quedan indicados, no parece prudente dejar de hablar de desarrollo, que es una palabra que todavía contiene en sí una promesa en la que vale la pena obstinarse, que es la promesa de un cambio posible de las coordenadas de la vida colectiva respecto a los modos en los que la misma se organiza en el presente. La promesa de un futuro que no sea la copia perfecta de las miserias del presente. Incluso despojada de su finalismo, de su economicismo, de su nacionalismo, de su estatismo, la palabra “desarrollo” conserva la idea de que las sociedades pueden transformarse y de que las condiciones de vida de sus habitantes pueden mejorar, y es en ese sentido que, incluso sin desconocer ninguna de las muy fundadas críticas que se le han hecho y que venimos de reseñar muy insuficientemente, vale la pena aferrarse a ella. En este sentido, no quiero dejar de mencionar, además del importante trabajo reciente del politólogo argentino Oscar Madoery (2016), el interesante paso que ha dado en un libro reciente el jurista -también argentino- Eugenio R. Zaffaroni (2015), quien últimamente postuló la idea de que hay un “derecho humano al desarrollo”, que el desarrollo es un derecho humano de los pueblos, y que los Estados, que son los responsables de garantizar los derechos de sus ciudadanos y de sus pueblos, deben promoverlo y defenderlo. Es en este sentido que me parece que cobra fuerza la insinuación, que dejábamos hecha más arriba, en cuanto a que afirmar que los pueblos tienen un derecho a la Universidad quiere decir, *entre otras cosas*, que la Universidad tiene la obligación de garantizarles a esos pueblos la formación de los profesionales (y de los técnicos y de los científicos y de los profesores) necesarios para su desarrollo.

Pero ahora que hemos llegado a este punto, ahora que hemos indicado que la Universidad debe ser pensada como un derecho colectivo del pueblo y que este derecho colectivo del pueblo está asociado a ese *otro* derecho colectivo del pueblo que es (en el interesante argumento de Zaffaroni que aquí estoy acompañando) el derecho al desarrollo, podemos dar un paso más y preguntarnos por otra cuestión. Preguntarnos cómo tenemos que pensar este derecho del pueblo a la Universidad, asociado a este derecho del

pueblo al desarrollo, cuando nos desplazamos desde la consideración de la Universidad en su función de formación a la consideración de la Universidad en su función de investigación. Cuando no pensamos ya la Universidad *solamente* como una productora de profesionales (y de técnicos y de científicos y de profesores) sino *también* como una productora de conocimiento. Quiero sugerir la idea de que cuando pensamos ahora en la Universidad en cuanto su función investigativa, significa que el pueblo podrá usufructuar los beneficios del trabajo científico que se lleva adelante en las universidades cuyo funcionamiento sostiene pagando sus impuestos y que es necesario por lo tanto generar las condiciones para que ese trabajo científico repercuta después positivamente en las posibilidades de ese desarrollo al que tiene derecho.

## 2.

Para ello es necesario, por supuesto, que el gobierno del Estado desarrolle políticas activas tendientes a favorecer la investigación en las universidades, a proveer a esas universidades de recursos para sostener su actividad investigativa y a orientar esa actividad en relación con los temas estratégicos para el desarrollo nacional. Esto es fundamental, decisivo. Y debe ser subrayado con especial fuerza en un contexto, como el que conocemos hoy en toda nuestra región, de fuerte retroceso de las políticas tendientes al fomento de la actividad científica y tecnológica que habíamos conocido en muchos de nuestros países a lo largo del ciclo político que cubrió los tres primeros lustros de este siglo, y de fuerte reducción de los presupuestos públicos asignados a esta función en nuestras universidades. Ahora bien, junto con esta primera cuestión, decisiva, me gustaría sugerir aquí que son necesarias por lo menos otras dos cosas más. La primera es que puedan generarse, en el espacio público de las grandes discusiones colectivas, mecanismos democráticos para determinar cuáles son esos temas estratégicos para el desarrollo nacional: esa determinación no puede ser una cuestión de expertos, entre otras cosas porque *no es un problema de experticia*, sino de definiciones *políticas*, hacia dónde, en qué dirección, con qué orientaciones se quiere desarrollar un país, y por lo tanto qué cosas deben investigarse en la Universidad para hacer posible ese designio. La segunda es que en el seno de las propias universidades públicas

se desplieguen mecanismos de discusión y de re-flexión (re-flexión, es decir: flexión del propio pensamiento hacia su propio punto de partida, hacia sus propias condiciones –entre otras cosas, institucionales, burocráticas, administrativas, reglamentarias, simbólicas- de producción) que les permitan revisar sus propias prácticas y representaciones, a fin de poner a las unas y a las otras a la altura de la responsabilidad de pensar su tarea investigativa al servicio del desarrollo de nuestras sociedades. Me gustaría insistir en que la Universidad es una institución que hace mil años viene funcionando *lejos* del supuesto de que constituye un derecho del pueblo o de que tiene la responsabilidad de garantizarle al pueblo el ejercicio efectivo y cierto de algún derecho: es necesario generar los mecanismos para que se repiense a sí misma en esta perspectiva, nueva para ella y para todos, también en el campo de la investigación.

El primero de los dos asuntos que acabo de dejar planteados nos conduce a un clásico problema de la teoría política en general, y de la teoría de la democracia en particular, que es el problema del tipo de instituciones y de prácticas que es posible forjar en el interior de un sistema político configurado (como lo están las que el filósofo político canadiense C. B. Macpherson [2003] llamó en su momento las “democracias liberales” contemporáneas) por una cierta articulación entre los principios y valores del liberalismo político, y a la cabeza de todos ellos el principio (y el valor) de la *representación*, es decir, del tipo de relación entre ciudadanos y magistrados en virtud del cual los primeros no pueden deliberar ni gobernarse sino a través de los otros, de sus *representantes*, en los que ellos han delegado tal derecho, y de la democracia, y a la cabeza de ellos el principio y el valor fundamental de la *participación* popular, de la intervención de los ciudadanos en las discusiones sobre los asuntos que les conciernen y en la toma de decisiones en relación con ellos. Por eso la también canadiense Carole Pateman [1985], que es una fuerte crítica del liberalismo representacionista y una firme defensora de los principios de la democracia participativa, suele escribir, cada vez que usa la expresión “participación popular” en relación con esta discusión, que ésta debe ser, para lograr un sentido genuino y pleno, “deliberativa y activa”. Deliberativa: porque se trata de participar en las discusiones sobre los problemas de la comunidad y sobre sus posibles soluciones. Y activa: porque el resultado de esas discusiones entre



los ciudadanos tiene que convertirse en políticas efectivas de los gobiernos de sus representantes.

Pues bien: lo primero que querría sugerir, entonces, es que resulta necesario alentar mecanismos altamente democráticos para que la ciudadanía en su conjunto pueda decidir las grandes direcciones hacia las que los gobiernos deberían orientar el proceso de desarrollo de nuestras naciones. Es necesaria una gran conversación colectiva sobre esta cuestión, y es necesario que los gobiernos recojan los resultados de esta conversación y los pongan en la base de sus propias definiciones. Nuestras universidades (y en general nuestros sistemas de ciencia y técnica) deben encontrar su lugar en esta gran conversación democrática. Pienso acá en el argumento desarrollado en su momento por Jürgen Habermas en su *Ciencia y técnica como ideología* (Habermas, 1986), en que el filósofo alemán, inspirado en los desarrollos de su maestro Herbert Marcuse, alentaba una forma activa de comunicación y de intercambios –digamos– “triangulares” entre unas burocracias estatales abiertas a los aportes de la comunidad científica y de la ciudadanía, una comunidad científica que no debía encerrarse en lo que Habermas llamaba una “autocomprensión científicista”, sino esmerarse en una actitud reflexiva hacia adentro y dialógica hacia afuera, y una ciudadanía capaz de institucionalizar formas democráticas de discusión pública y de producir una “opinión pública” activa e informada, alimentada por un lado por los desarrollos de la investigación científica universitaria y dispuesta, por el otro, a orientar y controlar a los poderes públicos. La Universidad puede y debe contribuir al ejercicio efectivo del derecho del pueblo al desarrollo participando sin cerrazones y con espíritu crítico de esta necesaria conversación con la opinión pública y con los poderes gubernamentales.

Para eso –y esto es lo segundo que querría proponer– es necesario que la Universidad aprenda o reaprenda a emplear un lenguaje que no siempre logra hablar con eficacia, que es el lenguaje de las grandes conversaciones colectivas, en lugar de obstinarse en el uso *exclusivo* de las formas más irreflexivas y convencionales del lenguaje de los *papers* y los artículos referateados y los *abstracts* y las *key words* y en la suposición de que es casi un timbre de distinción el olvido de cualquier forma de uso del lenguaje menos

aséptica y deserotizada que esa, o incluso el olvido de la saludable costumbre de hablar o de escribir, cada tanto, en la lengua que habla cotidianamente el pueblo que pagando sus impuestos sostiene la tarea de sus investigadores. No hacen bien nuestras universidades, en efecto, en aceptar que esa es la forma superior o incluso la forma específica del lenguaje que deben saber articular, lo cual no quiere decir, por supuesto (y por favor entiéndase), que deban ellas privarse de hablar *también* ese lenguaje desabrido y ñoño, cuyo uso parece necesario manejar para intervenir en ciertos tipos de intercambios entre pares cuya importancia no es el propósito de estas notas relativizar. Pero parece necesario subrayarlo: es mucho más difícil, mucho más meritorio y mucho más exigente que eso el lograr estar a la altura de las exigencias estilísticas, retóricas, morales y políticas de esa otra forma del lenguaje que es el que nos permite intervenir lúcidamente en las grandes conversaciones colectivas, en las que no es posible que los universitarios nos excusemos de participar so pretexto de lo ocupado que nos tiene la improbablemente gloriosa tarea de preparar nuestro próximo *paper* para publicar (porque así nos lo exige, acaso, la entidad que financia nuestras investigaciones, o nuestra propia necesidad de engrosar nuestro *curriculum vitae*) en alguna revista referateada... ¡en inglés!

Lo que nos conduce a la otra cuestión que había dejado planteada un poco más arriba. Resumo y retomo, entonces. Decíamos, primero, que era necesario que los gobiernos de nuestros Estados desplegaran políticas públicas activas para el desarrollo de la función de investigación científica, tecnológica, humanística y artística en nuestras universidades. Segundo, que era necesario que nuestras sociedades generaran mecanismos para hacer posibles grandes conversaciones colectivas sobre la orientación de los procesos de desarrollo y sobre los temas cuya investigación es necesario alentar y promover. Y tercero, que las Universidades debían revisar críticamente sus propios modos de intervenir en esas discusiones y su propio modo de trabajar, de producir conocimiento y de ponerlo en diálogo con los actores a los que ese pensamiento está orientado. En ese sentido, este ejercicio de reflexión crítica sobre los lenguajes que hablamos y con los que escribimos en la Universidad debe formar parte de un más vasto ejercicio de revisión del conjunto de fetiches y de fetichismos que organizan, con frecuencia sin que nos demos mucha cuen-

ta, nuestros modos de habitar y de pensar (en) nuestras universidades. Como los que nos llevan a naturalizar formas de organización de las actividades, los discursos y las personas altamente jerarquizantes, o a convalidar esquemas de medición de las más variadas cosas (de la “calidad” de los procesos educativos, de los merecimientos académicos de los investigadores y de los docentes) enteramente ideológicos, o a emprender carreras muchas veces muy insensatas en pos de objetivos que no nos hemos detenido el tiempo suficiente a examinar con más prudencia, o a abrazar maneras sumamente ingenuas de pensar nuestra propia actividad, nuestros logros o nuestros desafíos.

Y lo mismo podríamos decir de muchas otras cosas, por supuesto. Apunto, solo como ejemplo, nuestra tendencia a suponer que es intrínsecamente bueno para un país contar con una gran cantidad de *masters*, doctores y pos-doctores, y por lo tanto a imaginar que es conveniente alentar –a veces a muy altos costos– la producción en grandes cantidades de sujetos capaces de exhibir semejantes acreditaciones, en cuya relevancia parecemos dispuestos a creer a pie juntillas más allá de cualquier consideración. O, cómo a veces llegamos a creer, de buena fe (estamos discutiendo el modo en que somos presas de los fetiches y de la ideología, no suponiendo que no tenemos buena fe), que es más difícil y más meritorio, y que debería estar mejor remunerada, la tarea de dar clases a media docena de colegas en un curso de pos-doctorado sobre el último rulo de nuestra propia investigación (lo cual, digámoslo, es más bien fácil, además de grato), que la de dar clases a un centenar de jóvenes de 18 años, en cursos donde tenemos muchos más (y no muchos menos) problemas, que presentan muchas más (y no muchas menos) dificultades, y en los que para dar una buena clase es necesario saber mucho más (y no mucho menos) que lo que es necesario saber para dar buenas clases en aquellos otros cursos. O a imaginar, porque un conjunto de determinaciones institucionales sobre las que no nos detenemos a pensar lo suficiente nos hace imaginar, que la tarea de investigación que desarrollamos en nuestras universidades es la parte “buena”, “noble” o “alta” de nuestro trabajo en esas instituciones, mientras que la tarea de docencia que llevamos adelante en ellas es la parte “mala”, “innoble” o “baja”, cuando no incluso una “carga” (como escuchamos

decir con demasiada frecuencia en nuestras instituciones de educación superior) que se cumple casi a regañadientes cuando no se puede delegar a algún colega más joven.

Revisar estos fetiches, estas maneras altamente ideológicas de pensar las cosas, es una obligación que tenemos como universitarios y como defensores del importante valor, legado por la Reforma de 1918, de la autonomía universitaria. Déjese decir una palabra sobre cada una de estas dos ideas. Primero, sobre la idea de que corresponde a la universidad, de que corresponde a lo que la universidad tiene de más propio y específico, el ejercicio de flexionar el conocimiento sobre sí mismo para interrogar sus propias condiciones de conocer, de volver el pensamiento sobre su propio punto de partida para indagar sus propias condiciones de pensar. Condiciones epistemológicas, desde luego, categoriales, teóricas, *pero también burocráticas e institucionales*. Como escribió hace tiempo, a fines del siglo XVIII, Immanuel Kant (2004), una universidad solo puede conjurar el riesgo del dogmatismo y de su potencial complicidad con las peores tiranías si reserva un espacio de su propia trama institucional y cognitiva al cumplimiento de esta necesaria tarea de autoexamen. Es necesario que sigamos siendo fieles a este mandato, inscrito en la mejor tradición republicana sobre la Universidad. Es necesario que la Universidad se piense críticamente a sí misma, porque ese es el único conjuro contra el peligro de que, en lugar de eso, *sea pensada* (como advertimos hoy, en América Latina, que en muchas zonas empieza a ser pensada) por los actores de la economía más concentrada o de la política menos democrática y más conservadora.

Lo que nos lleva a la segunda idea. La de que es necesario estar a la altura del legado del gran valor republicano, y específicamente reformista, de la *autonomía*. Que no es ni puede ser apenas la autonomía negativa de nuestras universidades frente a los poderes del Estado, aunque no se trate tampoco de desconocer que con mucha frecuencia, en toda nuestra región, esos Estados han representado severas amenazas para la independencia y la libertad de las universidades, sino que tiene que ser la capacidad de esas universidades para dictarse a sí mismas (*auto*) sus propias normas (*nomos*), *tanto de gobierno como de pensamiento*. Para *pensar por sí mismas*, pues, no solo -si fuera

el caso- contra los designios más conservadores o más antidemocráticos de los gobiernos de nuestros Estados, sino también contra la vocación de otros poderes, como los de las empresas y las corporaciones (externas y *también internas*, desde luego, a su propia trama institucional), que suelen constituir fortísimos factores de heteronomización de la vida y del pensamiento de (y en) nuestras instituciones. Es necesario pues retomar este legado decisivo del valor de la autonomía, al mismo tiempo que someterlo a él mismo al tipo de reflexión crítica y de autoexamen al que nos referimos. En la difícil circunstancia latinoamericana que vivimos, las universidades tienen que ser, más que nunca, autónomas, reflexivas, críticas de sí mismas, y de este modo, y solo de este modo, críticas también del mundo, de sus poderes y de sus injusticias.

Eso nos conducirá también a la necesaria ampliación y democratización de los criterios de validación de lo que hacemos, lo que investigamos, lo que producimos en nuestras universidades. En efecto, sobre todo cuando de lo que se trata es de pensar lo que en estas páginas hemos venido planteando, que es la posibilidad de que nuestras universidades contribuyan con su actividad específica a los procesos de desarrollo de nuestras naciones y de nuestros pueblos, es evidente que tenemos que poder pensar no solo en la necesaria *re-flexión* sobre (y mejoramiento de) los mecanismos académicos o “intra-universitarios” de autorización, certificación o validación de lo que hacemos, sino en la ampliación de esos mecanismos y criterios en otras direcciones y atendiendo a la mirada, también, de otros actores, entre los que voy a mencionar apenas tres. Uno: el sistema productivo, que no puede ni debe orientar en función del único criterio de la búsqueda de un aumento de la productividad o de la ganancia empresarial lo que enseñamos ni lo que investigamos en nuestras universidades, pero que sí tiene que estar en la mira de lo que las universidades piensan y hacen en favor de una sociedad más equitativa y más justa, como cuando se despliegan proyectos de investigación (a veces muy interesantes y valiosos) destinados a mejorar las condiciones de trabajo o las formas de organización de empresas sociales o cooperativas u orientadas a una función social relevante, o a generar formas de energía alternativas a -y menos contaminantes que- las más convencionales, o a tantísimos otros fines hacia los que las universidades, en ejercicio de su autonomía y de su compe-

tencia para determinar qué (y a favor de quiénes) enseñar o investigar, puede elegir dirigir sus esfuerzos institucionales y académicos.

Dos: el sistema de organizaciones de los territorios donde las universidades se emplazan y desarrollan su tarea, y en un sentido más general, el entero entramado institucional de la “sociedad civil” de nuestros países, compuesto por organizaciones sociales, políticas, culturales, deportivas, religiosas y de los más diversos tipos, que no pueden pensarse más como conformando una especie de “afuera” de nuestras casas de estudio, como un afuera eventualmente “destinatario” de algunos esfuerzos más o menos filantrópicos y bienintencionados, pero en todo caso siempre accesorios, secundarios, de nuestras instituciones de educación superior, sino que deben ser protagonistas principales (sobre todo, insisto, en una perspectiva como la que aquí estamos abordando: una preocupada por los modos que tienen nuestras universidades de contribuir al desarrollo de nuestros pueblos) de las conversaciones en las que se definan, entre otras muchas cosas, las líneas de trabajo, de enseñanza y de investigación en las que debemos empeñarnos. Y tres (termino, volviendo sobre un asunto que ya había dejado planteado más arriba): la *opinión pública*, el espacio de las grandes conversaciones colectivas en las que nuestras universidades tienen que intervenir llevando una voz autorizada por la investigación muy seria y responsable que se despliega en sus aulas, en sus gabinetes y en sus laboratorios, en un lenguaje que no puede ser (*solamente*, por lo menos) el de la comunicación académica intra-universitaria y con un espíritu que debe estar orientado a mejorar la puntería de esas grandes conversaciones democráticas a través de las cuales tenemos que aspirar a que se definan las líneas de política y las orientaciones para el desarrollo de nuestras naciones.

### 3.

Algunas de las cosas que acabo de apuntar en los párrafos finales de la discusión precedente nos conducen a un asunto que, a cien años de la Reforma Universitaria de 1918, tiene sentido plantear, al menos como un resultado muy parcial, o como una de las muchas consecuencias que se pueden derivar de estas consideraciones. Me refiero -lo había anticipado de pasada- a la necesidad de revisar nuestros modos más convencionales y más clásicos de pensar

la fundamental función universitaria de la *extensión*, que me parece evidente que tenía un sentido cuando nos representábamos la Universidad –incluso en las perspectivas más progresistas y avanzadas, como las que se expresaron en aquellas jornadas cordobesas de hace un siglo, o en el mayo francés de cincuenta años después– como un relativo privilegio de una élite que ni en Córdoba ni en París tuvo las condiciones necesarias para pensar muy seriamente en dejar de serlo, pero que debe tener un sentido diferente en estos tiempos en los que, entre otras cosas, gracias a la Declaración Final de Cartagena, a la orientación discursiva que animó la tarea de buena parte de los gobiernos de nuestra región durante los tres primeros lustros de este siglo y a muchas de las políticas públicas que se llevaron adelante en esos años, empezamos a pensar la Universidad de otra manera. Tenemos que pensar en la función universitaria de *extensión* en términos compatibles con la representación de la Universidad como un bien público y social y como un derecho de los ciudadanos y del pueblo. Aquí me gustaría sugerir apenas dos direcciones en las que me parece que deberíamos orientar nuestra revisión de ese viejo y muy ponderable concepto de “extensión”.

En primer lugar, me parece que pensar una idea de extensión universitaria a la altura de estos tiempos y de la idea de que las universidades tienen algo que hacer y que decir en relación con el desarrollo de nuestras sociedades y de nuestros pueblos exige pensar a las instituciones, organizaciones y grupos a los que tradicionalmente se dirige la actividad extensionista de nuestras universidades *no ya* como meros objetos de ayuda, colaboración o apoyo (académico, técnico, profesional o lo que fuera), sino como sujetos activos de procesos de producción de conocimiento en los que las universidades deben, junto con ellos, involucrarse. Es necesario, en otras palabras, articular la función de *extensión* de nuestras universidades con su tarea de *investigación*, y hacerlo de manera que esos actores sociales, políticos, culturales, productivos, que están “allá afuera” de los muros de nuestras instituciones se conviertan en protagonistas activos de los procesos de aprendizaje común (de aprendizajes “en movimiento”, como los han llamado Rodrigo Ávila Huidobro, Liliana Elsegood, Ignacio Garaño y Facundo Hargunteguy, pensando precisamente en la necesaria articulación entre universidad, territorio y transformación social [Ávila Huidobro y otros, 2015]) que sea posible llevar adelante a partir de esas

articulaciones. En algunas partes, en estos últimos años, se han empezado a desarrollar convocatorias tendientes a estimular las presentaciones de proyectos de investigación-extensión que buscan acoplar la tarea de producción de conocimiento con la de articulación con los actores sociales de los territorios: parece necesario perseverar en ese camino.

En segundo lugar, parece necesario también ampliar nuestra mirada sobre la extensión universitaria incorporando a nuestra reflexión sobre los modos de pensar esta articulación entre la universidad y los actores sociales de los territorios, la idea exactamente opuesta (y que le he oído presentar más de una vez, en discusiones públicas sobre este problema, a mi amigo Diego Tatián, ex Decano de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba, en Argentina), de *in-tensión* universitaria. In-tensión, dice Tatián. Con “s”. Es decir: introducción, incorporación, *dentro* de la trama institucional y cognitiva de la Universidad, de las tensiones del mundo social, político y cultural externo a ella. Dilución, pues, de las fronteras, apertura de las puertas de la Universidad no solo en el sentido más tradicional, “extensionista”, de una apertura de esas puertas “hacia afuera”, de manera de dejarnos a nosotros, los universitarios, “salir” al mundo de las necesidades de los sectores populares de nuestras sociedades con nuestras presuntas competencias y pericias, sino, justo al revés, en el sentido de una apertura de esas puertas “hacia adentro”, de manera de permitir a los actores de esa vida social ingresar a nuestras universidades a formar parte de su vida interna, de sus discusiones e incluso, por qué no, de sus procesos de toma de decisiones: es necesario avanzar, como se lo está haciendo en algunas de nuestras universidades, en procesos de consolidación y de refuerzo de las funciones de los “Consejos Sociales” universitarios, cuerpos colegiados de deliberación y asistencia a los órganos de gobierno de nuestras instituciones, cuya importancia, en una perspectiva de compromiso de las universidades con los procesos de desarrollo integral de nuestros territorios, sería difícil exagerar. Es necesario avanzar, asimismo, en la indagación de los mejores modos para que los actores de la vida democrática de las sociedades donde nuestras universidades se levantan y desarrollan su tarea puedan llevar al seno de esos órganos de gobierno su voz, y por qué no su voto, como *también* se empieza a hacer en muchas de nuestras instituciones.



#### 4.

La Educación Superior es un bien público y social, un derecho humano universal y una responsabilidad de los Estados. Así lo ha establecido la Declaración Final de la CRES de hace una década, y así debemos seguir pensándola hoy, en un contexto en que por lo menos la orientación discursiva y práctica de las políticas de la mayor parte de los gobiernos de los países de nuestra región ha cambiado mucho respecto a la que enmarcaba aquella reunión de Cartagena. Lo que aquí hemos tratado de pensar es qué consecuencias tiene este postulado para pensar el problema, que no es nuevo, del compromiso que deben tener nuestras universidades con los procesos de desarrollo. Sugerimos que el derecho a la Universidad no es *solamente* un derecho de los ciudadanos, sino un derecho de los pueblos, y sugerimos que es posible pensar que a esos pueblos los asiste *también* un “derecho al desarrollo”, y que, por esa vía, esa polémica palabra, “desarrollo”, podía ser recuperada con interés y con provecho. Nuestras universidades tienen el compromiso de favorecer, promover y ayudar a ver garantizado ese derecho colectivo de los pueblos a su desarrollo revisando los modos en los que planifican y organizan sus tareas de investigación, favoreciendo una mayor articulación con las necesidades y prioridades que surjan de los grandes debates colectivos en el seno de una ciudadanía activa y crítica, reflexionando sobre su propio lenguaje y sobre las formas en las que da a conocer los resultados de su actividad investigativa y mejorando y democratizando su manera de pensar su articulación con las organizaciones sociales de los territorios donde están emplazadas y donde desarrollan su misión.

## Bibliografía

- Ávila Huidobro, Rodrigo *et al.* (2014). *Universidad, territorio y transformación social. Reflexiones en torno a procesos de aprendizaje en movimiento*. Avellaneda. UNDAV.
- Habermas, Jürgen. (1986). *Ciencia y técnica como "ideología"*. Madrid: Tecnos.
- Kant, Immanuel. (2004). *El conflicto de las facultades*. Buenos Aires: Losada.
- Machperson, Crawford B. (2003). *La democracia liberal y su época*. Alianza.
- Madoery, Oscar. (2016). *Los desarrollos latinoamericanos y sus controversias*. Ushuaia. UNTF.
- Pateman, Carole. (1985). The problem of political obligation. A critique of liberal theory. *University of California Press*. Los Ángeles.
- Rinesi, Eduardo. (2015). *Filosofía (y) política de la Universidad*. Buenos Aires. UNGS-IEC/CONADU.
- Zaffaroni, Eugenio Raúl. (2015). *El derecho latinoamericano en la fase superior del colonialismo*. Buenos Aires: Ediciones Madres de Plaza de Mayo.

# Políticas alternativas: un balance de experiencias concretas de políticas científico-tecnológicas y de educación superior desde América del Sur (2000-2015)<sup>1</sup>

MARIA CARAMAZ CARLOTTO / VERENA HITNER

POLÍTICAS ALTERNATIVAS: UN BALANCE DE EXPERIENCIAS CONCRETAS DE POLÍTICAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DESDE AMÉRICA DEL SUR (2000-2015)

## Introducción

El objetivo de este texto es contribuir al balance de las Políticas de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (PESCTI) de los países suramericanos después del año 2000, para que a partir de experiencias concretas se proyecten nuevas políticas para la región. Partimos del supuesto general de que el papel de las ideas en la definición de las PESCTI —bajo la forma de ideologías, conocimientos y valores— es muy subestimado, lo que lleva a una problemática y ciega importación de modelos, indicadores y políticas propios de países centrales que no responden a los desafíos para incrementar la autonomía científico-tecnológica de nuestros países.

Buscamos exponer un panorama general de las PESCTI en América del Sur, con énfasis en las políticas más osadas implementadas desde el 2000, con el objetivo de superar o reducir nuestra dependencia científico-tecnológica y proyectar una inserción internacional de la región más soberana y estratégica. La intención es presentar experiencias concretas de esos países y no adoptar, acriticamente, modelos teóricos producidos o reproducidos por la academia, al norte o al sur del Ecuador. A partir del relevo de políticas públicas para educación superior, ciencia, tecnología e innovación implementadas en América del Sur a partir de los años 2000, seleccionamos las que, por sus características, representan experiencias únicas de superación de la dependencia cognitiva y tecnológica de la región.

<sup>1</sup> Agradecemos la colaboración de Sami Sánchez, Nathaly Cedeño, Madeleine González, Bárbara Bravo y Paula Benavides en la elaboración de la matriz. De igual manera agradecemos a Jesús Tapia por los cálculos y datos estadísticos y a Andrea Montesinos por sus atentas correcciones.

Este trabajo se divide en tres partes. En la primera se esboza el referencial teórico y metodológico que apoya al texto. En la segunda, se presenta un panorama de las PESCTI en América del Sur para en la tercera y última parte analizar las políticas específicas lideradas por países suramericanos.

## **1. El papel de las ideas: por una mirada crítico-reflexiva sobre la importación de modelos de PESCTI por los países suramericanos**

Para pensar en la historia y el desarrollo de las PESCTI en América del Sur las ideas importan. Puede parecer obvio, pero es una inflexión teórica importante con relación a la perspectiva hegemónica de los que piensan e investigan este tema en diferentes países. Esa perspectiva hegemónica piensa que el éxito o fracaso de esas políticas dependen solo de condiciones estructurales, sean político-institucionales o micro y macroeconómicas.

Esa perspectiva está detrás de los estudios que enfatizan la dimensión político-institucional de las PESCTI y analiza cómo la calidad de su formulación e implementación institucional como política pública explica sus resultados. Pero, sobre todo, está detrás de numerosos trabajos que analizan las PESCTI a partir del volumen, el patrón y la eficacia de la inversión realizada. En todos esos casos, las ideas —bajo la forma de conocimientos, saberes técnicos, ideologías, valores y normas— no son consideradas o solo se toman en cuenta como epifenómenos de menor importancia.

Las dimensiones cognitivas son también dimensiones estructurales del proceso histórico en general y del diseño e implementación de las PESCTI en particular. En este sentido, dialogamos con trabajos anteriores que buscan demostrar la influencia de los factores cognitivos sobre el diseño de políticas de Educación Superior y de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Comenzaremos citando el estudio de Emanuel Adler (1987) sobre las políticas de ciencia y tecnología de Argentina y Brasil en el área de la energía nuclear y computadores, en la década de 1970. Al explorar la influencia de las “élites subversivas” que defendían la importancia de la independencia tecnológica en países estructuralmente atrasados, Adler reconoce el papel estructurante que las ideas e ideologías tienen en la definición y el éxito de las políticas que tienen por objetivo la independencia

tecnológica. Para el autor, “el poder de las ideologías reside en su habilidad de hacer que las cosas ocurran cuando ellas podrían no haber ocurrido sin su existencia, incluso cuando exista la propensión bajo la forma de capacidades y atributos” (1987, p. 328). En su trabajo, Adler argumenta que las “guerrillas anti dependencia” (1987, p.5), formadas por científicos, tecnólogos y economistas, actuando dentro del aparato del Estado, estaban “convencidas de que la dependencia podía ser reducida antes de realizarse un cambio estructural mundial y en el tiempo y lugar exactos para influenciar el diseño de políticas, ayudaran a inspirar, formular e implementar políticas ‘anti dependencia’” (Adler, 1987, p. 328). El gran mérito del trabajo de Adler es mostrar cómo la fuerza de esa ideología pro-independencia tecnológica es capaz de explicar el éxito y el fracaso de políticas públicas de autonomía tecnológica en Brasil y en Argentina durante la década de 1970.

Mirando hacia otro contexto histórico a partir de presupuestos teóricos similares, Benoît Godin (2004) analiza el concepto de “Nueva Economía”, explicando su enorme influencia en la redefinición de políticas de Ciencia y Tecnología. Godin explica cómo su formulación y diseminación son impensables sin la actuación de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), como un *think tank* vinculado a los países centrales, a partir de la década de 1980. En el mismo sentido, Naubahar Sharif (2006) enseña cómo el concepto de Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), que emerge en Europa también a partir de esa década, va a ser sistemáticamente difundido en otros países por la influencia de diferentes organismos internacionales, en particular la OCDE. Recusamos la idea de que el concepto de SNI se afirmó por su eficacia natural: Sharif desmenuza las redes políticas que han posibilitado su difusión, contribuyendo de modo decisivo para la redefinición de políticas de Ciencia y Tecnología en diferentes lugares del mundo.

Desde la valoración del papel de las ideas en la formulación de las PESCTI, diferentes analistas latinoamericanos (Dagnino & Thomas, 1999; Albornoz & Gordon, 2011; Velho, 2004; Dias, 2014; Feld, 2016) apuntan a la influencia de *modelos y paradigmas* internacionales para definir políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación de la región, que se destacan por su carácter mimético en relación con las políticas de países ‘centrales’.

Esa perspectiva también ha sido adoptada en nuestros trabajos anteriores, como el que analizó la influencia del “discurso de la Innovación” en las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil a partir de la década de 1990 (Carlotto, 2013), el que estudió la influencia del conocimiento gerencial en la transformación estructural de la administración universitaria (Carlotto, 2014) y el de las políticas de educación superior de Brasil a partir de los años 1970 y 1980 (Carlotto & Garcia, 2015). En este mismo sentido se orientan los trabajos que analizaron el papel de los nuevos saberes especializados en la redefinición contemporánea de jerarquías académicas en las instituciones de educación e investigación (Carlotto & Garcia, 2018).

Siguiendo esa misma inspiración, procuramos demostrar aquí cómo el concepto de sociedad del conocimiento:

*Desempeñó un papel político importante en América Latina durante los años 1990, al transformarse en el modo hegemónico de comprender el problema de la globalización en la región, contribuyendo a legitimar un patrón específico de inserción internacional basado en la simple adhesión a la liberalización económica y en el consecuente abandono de una visión más estratégica de desarrollo, de inserción económica y de cooperación internacional (Hitner & Carlotto, 2015, p. 147).*

A partir de esa idea buscamos analizar los patrones de cooperación técnica que han predominado en América Latina entre la década de 1950 y 2010, y sus principales inflexiones (Hitner & Carlotto, 2015, 2017).

Vistos en conjunto, esos trabajos ofrecen un encuadre teórico para pensar en la historia y el desarrollo de las PESCTI, enfatizando la importancia de lo cognitivo, y también posibilitan formular un diagnóstico histórico sobre el desarrollo de las PESCTI en América del Sur.

Es posible trazar una línea histórica que parta de las “guerrillas anti dependencia” de las décadas de 1960 y 1970, que, imbuidas de una ideología de modernización y con acceso al aparato estatal, posibilitaron elaborar políticas de independencia tecnológica con resultados significativos en algunos países de la región (Adler, 1987; Feld, 2016). Pero en las décadas de 1980 y 1990, en que la difusión

sistemática de conocimientos y modelos de PESCTI originarios de países avanzados dieron a la región un predominio de políticas de bajo impacto, se comprometieron las anteriores iniciativas de independencia cognitiva y tecnológica.

Actuando de modo decisivo en este proceso, los organismos internacionales controlados por los países centrales difunden activamente un discurso que presupone, antes que nada, que la actividad de innovación que tiene como *locus* privilegiado la empresa privada e involucra la comercialización del conocimiento, que debiera así ser la nueva prioridad del Estado. La innovación podría ser medida como una actividad económica como cualquier otra, a partir de la relación entre inversión, pública y privada, y los resultados, en especial resultados económicos, medidos bajo la forma de patentes y nuevos productos y procesos.

No solo porque era el indicador central del éxito de las PESCTI, sino también por su papel en el incentivo a la innovación al garantizar el retorno de la inversión privada, la propiedad intelectual se transforma en elemento decisivo de la actuación del Estado en la promoción de la ciencia y tecnología en la década de 1990. En este sentido podemos coincidir con que:

*El resultado global de esas inflexiones fue el énfasis progresivo de las políticas de Ciencia y Tecnología en el control y apropiación de los resultados científicos bajo la forma de patentes, contratos, asociaciones y otras formas de transferencia de tecnología identificadas bajo sus resultados exclusivamente económicos (Carlotto, 2013, pp. 69-70).*

Así, el concepto de Nueva Economía, con su dimensión institucional que valora la construcción de Sistemas Nacionales de Innovación como papel esencial del Estado, tuvo una influencia decisiva en el abandono de las políticas más estratégicas de autonomía científico-tecnológica en los países en desarrollo de la década de 1970. Ello responde a haberse restringido el papel del Estado a lo logístico con el abandono de políticas de capacitación técnica para favorecer la innovación que tenían por objetivo aumentar la competitividad de esas economías. Todo ello ha sido remplazado por el incentivo a la comercialización del conocimiento, guiada por el mercado y medible a través de indicadores importados.

Es cierto que esa inflexión cognitiva/ideológica de las PESCTI estuvo anclada a transformaciones estructurales importantes. La crisis económica por la que atravesó América del Sur en la década de 1980, resultado de la actuación unilateral de los Estados Unidos para la afirmación del dólar americano como moneda fuerte internacional (Tavares, 1985), llevó a los países de la región a abandonar los esquemas de política industrial adoptados en el marco de los procesos de industrialización por sustitución de importaciones, especialmente el papel de generador y regulador que tenía el Estado, lo que provocó una profunda fragilidad del modelo de desarrollo de la región (Hitner, 2011). Desde el punto de vista que nos interesa, la crisis del modelo de sustitución de importaciones llevó a una disminución importante de la inversión en infraestructura, por un lado, y en ciencia, tecnología y educación superior, por otro. En este marco general de caída de la inversión pública en las PESCTI, la idea de que el Estado debe ser apenas un garante de las condiciones institucionales para que el mercado se responsabilice, por la formación de mano de obra o por la innovación tecnológica, gana fuerza entre los nuevos liberales de la región.

En ese contexto, el Consenso de Washington argumentaba que cada país debería sacar ventaja de la producción de los bienes que utilizaban más intensamente los factores más abundantes disponibles para la producción, con una visión de ventajas comparativas estáticas. Los planes de modernización neoliberales destacaban la necesidad de fortalecer sectores capaces de integrarse a la economía global mediante el desarrollo de la capacidad de competir y exportar, creando condiciones macroeconómicas favorables y estímulos a la actividad exportadora (Batista, 1994). Pero, por otro lado, desestimulaban la política industrial y las estrategias de autonomía tecnoproductiva. En la mayoría de los países de la región, la política económica prestó poca atención al desarrollo de capacidades tecnológicas, contribuyendo a cristalizar una forma particular de inserción en la economía internacional a través de sectores de bajo valor agregado. La principal consecuencia fue la debilidad de la base de conocimiento de una estructura tecnoproductiva que, en el caso de muchos sectores —algunos de ellos intensivos en conocimiento— se encontraban aún en una etapa de desarrollo inicial, además de la disminución de los



esfuerzos de aprendizaje tecnológico. Todo ello comprometió el crecimiento y la autonomía científica de esos países en el largo plazo, y fue aún más grave porque ocurrió en un contexto de revolución tecnológica que transformó profundamente la estructura productiva de las principales economías del mundo a partir de la incorporación de tecnologías de información, comunicación y automatización que cambian estructuralmente las dinámicas productivas en diferentes sectores.

A diferencia de lo que ocurría en los países centrales, que fundamentaban buena parte de su crecimiento en actividades de manufactura que agregaban valor por medio de la producción de conocimiento, los países de América del Sur consolidaron, en la década de 1990 —un momento de auge mundial en la transición del capitalismo industrial al cognitivo— un modelo productivo apoyado fuertemente en la explotación de recursos naturales, productos agropecuarios y actividades industriales básicas.

Eso nos colocó en un *impasse* importante: en el momento en que el conocimiento ganaba más importancia, los países suramericanos abandonaron sus políticas más osadas de desarrollo de capacidades tecnoproductivas y optaron por seguir el modelo productivo neodependiente, basado en la explotación de recursos naturales, en pérdida de la capacidad tecnoproductiva especialmente en el sector industrial y en la sobreexplotación de mano de obra barata.

La inserción internacional en un contexto marcado por la emergencia de un capitalismo anclado en el conocimiento, es parte fundamental de este análisis que busca entender las PESCTI en su dimensión geopolítica y estratégica. La capacidad de negociación política en el ámbito nacional e internacional emerge como un elemento tanto o más importante que la formulación de políticas públicas en el área. Basta mencionar, como apunta Mercado (2005, p. 14), que durante la década de 1990 los países centrales no se han conformado con modernizar sus estructuras institucionales de apoyo a las actividades tecnológicas, científicas e industriales. Como dimensión central de la nueva división internacional del trabajo, emergió una agresiva agenda de negociación en organismos y foros internacionales, cuyos objetivos eran, entre otros, la desregulación del comercio y la aprobación de legislaciones amplias en propiedad intelectual e industrial que te-

nían por objetivo limitar la difusión de la ciencia y tecnología y cristalizar patrones tecnoproductivos (Carlotto & Guedes Pinto, 2015; Drahos, 1995; Drahos & Braithwhite, 2002; Meneses, 2015a, 2015b, 2016).

Este proceso histórico de inflexión de las PESCTI, que se ha manifestado de formas distintas en los países de la región entre 1970 y 2000, se explica por razones estructurales pero también por razones cognitivas. Es relevante la conversión de las élites formuladoras de las PESCTI a la visión neoliberal de educación, ciencia y tecnología, lo que terminó por restringir el alcance de las políticas en el área, limitando su impacto.

Es importante enfatizar que en los países suramericanos las políticas neoliberales tuvieron como consecuencia, también, el fortalecimiento de una ideología del progreso según la cual la tecnología era vista como un vehículo neutral para el crecimiento irreversible de los países (Dagnino, 2008; Lacey, 2008). Desde esa perspectiva, el desarrollo, pensado como un proceso de sentido único e inexorable, depende casi exclusivamente de la incorporación de tecnología universal y cuantificada según los patrones e indicadores internacionales. Ese argumento garantizó a los países centrales para legitimar la construcción retórica de que el problema no está en el patrón de integración o inserción desigual o en el patrón específico de producción de ciencia y tecnología, sino en la cantidad de conocimiento y tecnología producida, lo que definiría la exclusión o inclusión en la “sociedad del conocimiento”. Los *rankings* internacionales de universidades son la mejor expresión de esa retórica uniformadora según la cual no importa la relación entre el tipo de conocimiento y tecnología desarrollados y su impacto específico en la sociedad, sino solamente la cuantificación de esos elementos, según indicadores asimétricos que miden resultados muy específicos: como artículos indexados en revistas de los países centrales o cualificadas por ellos, número de PhD, independientemente del área específica,<sup>2</sup> y patentes y productos, también independientemente de sus contenidos.

Ese enfoque empujó a que los países suramericanos acepten el modelo de producción, gestión y evaluación del conocimiento propuesto por los paí-

<sup>2</sup> Una cuestión importante a ser considerada en ese aspecto fue la expansión del sistema de educación superior y posgrado en Suramérica, que en lugar de priorizar áreas de ingeniería o ciencias, apostó por pregrados y posgrados profesionalizantes y de bajo contenido tecnológico, en especial carreras de derecho y administración. Para un análisis de la historia de ese proceso, en especial la expansión del conocimiento gerencial en Brasil y a partir de ello en América Latina, ver Carlotto, 2014.

ses centrales por medio de sus *think tanks* y organizaciones como el Banco Mundial y la OCDE. Uno de los principales impactos de este cambio fue el aumento de la preocupación por la cuantificación de la producción científica, más que por la discusión cualitativa de lo que se desarrollaba en el interior de las universidades. Los índices de productividad y la colocación en los *rankings* internacionales pasaron, en este contexto, a ser la principal preocupación de gestiones académicas que importaban ciegamente conceptos de 'calidad' y 'excelencia'.

En ese proceso de inflexión histórica es imposible ignorar el papel central que los indicadores de educación, ciencia, tecnología e innovación han cumplido, en particular por la acción de la OCDE, con manuales desarrollados a partir del Manual Frascati, como los de Oslo, Patentes y Camberra (OCDE, 2005). Ese conjunto de indicadores, difundidos como parte esencial de las políticas neoliberales, han asumido un carácter performativo en esencia: es decir, al crear condiciones para que estos dominios puedan ser medidos en términos de *input* y *output*, siguiendo una lógica de eficiencia que evalúa solamente la tasa de inversión/retorno, suprimen cualquier contenido de carácter más estratégico de esas políticas, las que presuponen acciones de mayor riesgo pero que no pueden ser medidas por una lógica puramente gerencial o de *accountability* de corto plazo (Godin, 2004; Sharif, 2006; Carlotto, 2013).

También los indicadores asumen ese papel esencial porque institucionalizan perspectivas que van más allá del convencimiento individual de los actores centrales del proceso. Sin opciones para medir el impacto de las inversiones en educación, ciencia y tecnología, además de los indicadores sugeridos por la OCDE u otros *think tanks* internacionales, los formuladores de las PESCTI suramericanas optan por pensar y organizar esas actividades siguiendo la lógica específica de la OCDE. Al adoptar acríticamente los indicadores producidos por países del Norte global, los países suramericanos dejarán de producir indicadores que reflejen el impacto cualitativo de esas mediciones cuantitativas.

Esa situación llevó a los países de América del Sur a una situación peculiar: cuanto más importante se hacía el conocimiento para el desarrollo, menos estratégica era la visión de estos países con relación a las PESCTI, como políticas del conocimiento. Aunque hubo un esfuerzo para fomentar la producción autóctona de conocimiento y tecnología en la región, el 'conocimiento sobre los conocimientos', y las tecnologías sociales

específicas que estos proyectaban como las PESCTI y sus indicadores, se importan sin dilación cada vez más.

La política de propiedad intelectual como parte esencial de la PESCTI es ejemplo paradigmático de eso. Después de liderar, con otros países menos desarrollados, las tentativas de reforma del sistema internacional de propiedad intelectual en la década de 1970, los países de América del Sur tuvieron que reaccionar en la década de 1980 al cambio de estrategia de los países centrales, en especial los Estados Unidos, con relación a la agenda de propiedad intelectual (Carlotto & Guedes Pinto, 2015; Meneses, 2015a, 2015b, 2016). Según esa nueva agenda, los países centrales tenían por objetivo exportar sus patrones internos de protección, cada vez más rigurosos, y creaban mecanismos de *enforcement* para presionar a los países periféricos a implementar efectivamente esos patrones. Si en un primer momento la estrategia de valorización de la propiedad intelectual, por parte de los Estados Unidos, dio como resultado una tensión con los países latinoamericanos, en un segundo momento, específicamente a partir de la década de 1990, pasaron también a valorizar la propiedad intelectual como parte esencial de sus políticas de innovación (Carlotto, 2013). Eso a causa de que los países de la región aceptaban paulatinamente las premisas de las políticas de innovación, según las cuales el *locus* esencial de la innovación es la empresa y los actores privados, y ya no el Estado y sus instituciones de educación e investigación. Como resultado, la valorización de la propiedad intelectual, como un instrumento de mercado, pasó a ser vista como iniciativa esencial de la capacitación tecnológica de esos países. En Suramérica, al contrario de lo que ocurría con países de Asia como China e India que adoptaron los patrones TRIPS mucho antes del plazo máximo y con mucha menos flexibilidad, se evidenció un aumento de su tasa de dependencia tecnológica, medida en términos de porcentuales de patentes de no residentes depositadas en las oficinas nacionales de la región (ver Tabla 1).

Dicho proceso viene acompañado de otro aspecto esencial en la inserción periférica de nuestros países en el capitalismo cognitivo: la fuga de cerebros. Si bien el problema no surge en la década de 1990, la fuga de cerebros apunta a una relación estrecha entre la formación académica y el desarrollo. Desde la perspectiva estructuralista, Sunkel argumenta que existe un desajuste entre las

necesidades de nuestro desarrollo industrial y el desarrollo del sistema universitario (Sunkel, 1972). Porque el sistema universitario toma casi exclusivamente como referencia teorías, metodologías y problemas de investigación de los países centrales, lo que hace muy compleja la relación de la universidad con la sociedad de su entorno. Sin embargo, en la medida en que los avances científicos y tecnológicos pasan a constituirse en elementos dinámicos centrales del capitalismo cognitivo, los requisitos de 'talento humano' altamente calificado en conocimientos científicos y tecnológicos para elevar la productividad van en aumento.

En los países centrales, el aumento en la necesidad de ese tipo de mano de obra es más rápido que el de la formación de recursos humanos calificados. Esa deficiencia se solventa con el conocido proceso de fuga de cerebros, que caracteriza nuestra producción de conocimiento. Se da una migración de los recursos humanos altamente calificados de los países relativamente más pobres, donde las universidades producen especialistas que una economía tecnológicamente dependiente no logra emplear productivamente, hacia economías centrales que exigen un número creciente de especialistas calificados y que sus sistemas universitarios son incapaces de satisfacer. Por esta razón la investigación científica y tecnológica en las universidades no puede estar disociada de las decisiones fundamentales sobre el proceso de desarrollo.

Además de los problemas económicos de recuperación de la inversión que la fuga de cerebros puede causar, genera una atrofia de las capacidades instaladas para el desarrollo e inhibe las posibilidades de expansión de la base tecnológica, así como la producción de innovaciones en los países de envío; y también genera una desigualdad cada vez mayor por la concentración de conocimientos y perpetúa la posición de unos países como productores y otros como consumidores de ciencia y tecnología, en nuevas relaciones de dependencia. No es casual que otra vez la OCDE asuma una postura en defensa de la fuga de cerebros. Según dicha institución:

*Más recientemente, la literatura ha sugerido que la emigración de trabajadores calificados, como investigadores y científicos, puede estar asociada con efectos benéficos con relación a la creación del conocimiento*

Tabla 1. Patentes otorgadas - Composición por origen (1990-2015) (continúa)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Argentina</b>	residentes	33%	22%	17%	18%	21%	20%	19%	24%	18%	12%	9%	9%
	no res.	67%	78%	83%	82%	79%	80%	81%	76%	82%	88%	91%	91%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Bolivia</b>	residentes									33%	25%	20%	29%
	no res.									67%	75%	80%	71%
	Total									100%	100%	100%	100%
<b>Brasil</b>	residentes									24%	21%	16%	19%
	no res.									76%	79%	84%	81%
	Total									100%	100%	100%	100%
<b>Chile</b>	residentes	16%	12%	11%	6%	14%	13%	16%	9%	7%	5%	6%	7%
	no res.	84%	88%	89%	94%	86%	87%	84%	91%	93%	95%	94%	93%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Colombia</b>	residentes		8%	14%	19%	14%	24%	12%	11%	12%	3%	4%	4%
	no res.		92%	86%	81%	86%	76%	88%	89%	88%	97%	96%	96%
	Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Ecuador</b>	residentes		11%	2%	5%	8%	6%	5%	1%	6%		18%	19%
	no res.		89%	98%	95%	92%	94%	95%	99%	94%		82%	81%
	Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%
<b>Perú</b>	residentes	8%	9%	9%	9%	6%	3%	4%	4%	4%	2%	3%	3%
	no res.	92%	91%	91%	91%	94%	97%	96%	96%	96%	98%	97%	97%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Paraguay</b>	Residentes	9%	6%	9%	15%	8%	8%				7%	4%	3%
	no res.	91%	94%	91%	85%	92%	92%				93%	96%	97%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%				100%	100%	100%
<b>Uruguay</b>	Residentes	38%	40%	72%	24%	50%	59%	18%	13%	8%	8%	4%	5%
	no res.	62%	60%	28%	76%	50%	41%	82%	87%	92%	92%	96%	95%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Venezuela</b>	residentes	8%	12%	5%	14%	11%	8%	6%	8%	3%	10%	5%	3%
	no res.	92%	88%	95%	86%	89%	92%	94%	92%	97%	90%	95%	97%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt). Elaboración propia.

Tabla 1. Patentes otorgadas - Composición por origen (1990-2015) (continuación)

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Argentina</b>	residentes	11%	11%	13%	17%	18%	16%	20%	18%	15%	17%	17%	18%	19%	14%
	no res.	89%	89%	87%	83%	82%	84%	80%	82%	85%	83%	83%	82%	81%	86%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Bolivia</b>	residentes	17%													
	no res.	83%													
	Total	100%													
<b>Brasil</b>	residentes	15%	19%	21%	21%	18%	21%	19%	22%	18%	19%	21%	22%	23%	
	no res.	85%	81%	79%	78%	81%	78%	81%	78%	81%	81%	79%	78%	77%	
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
<b>Chile</b>	residentes	5%	7%	5%	6%	14%	11%	9%	9%	9%	10%	15%	13%	13%	14%
	no res.	95%	93%	95%	94%	86%	89%	91%	91%	91%	90%	85%	87%	87%	86%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Colombia</b>	residentes	3%	2%	4%	3%	5%	6%	7%	4%	5%	7%	7%	7%	9%	7%
	no res.	97%	98%	96%	97%	95%	94%	93%	96%	95%	93%	93%	93%	91%	93%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Ecuador</b>	residentes		5%										38%	9%	
	no res.	100%	95%	100%									62%	91%	
	Total	100%	100%	100%									100%	100%	
<b>Perú</b>	residentes	4%	3%	3%	1%	2%	5%	1%	3%	1%	2%	4%	1%	2%	5%
	no res.	96%	97%	97%	99%	98%	95%	99%	97%	99%	98%	96%	99%	98%	95%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Paraguay</b>	Residentes	1%	5%	9%	100%			17%				80%	14%	20%	
	no res.	99%	95%	91%				83%			100%	20%	86%	80%	100%
	Total	100%	100%	100%	100%			100%			100%	100%	100%	100%	100%
<b>Uruguay</b>	Residentes	7%	9%	5%	11%		3%	11%	18%	7%	8%	16%	5%	13%	21%
	no res.	93%	91%	95%	89%	100%	97%	89%	82%	93%	92%	84%	95%	87%	79%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Venezuela</b>	residentes	27%	5%												
	no res.	73%	95%												
	Total	100%	100%												

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt). Elaboración propia.

*y a su difusión en los países de envío. En particular, la posibilidad de la emigración puede fomentar la creación de habilidades en los países de envío, permitiendo incrementar potencialmente los niveles de capital humano y el crecimiento económico vía 'una fuga de cerebros benéfica' [...]. La literatura reciente también señala los beneficios de la circulación de cerebros en lo tocante a transferencia de conocimientos en los países de envío. La circulación de cerebros puede ser referida al retorno de los migrantes calificados en su país de origen después de un periodo afuera o a un modelo de migración temporaria o circulación entre la casa y afuera. [...] Considerados en conjunto, esos efectos sugieren que los flujos de conocimiento asociados con la emigración de investigadores y científicos pueden proveer beneficios a los países de origen. La literatura sostiene así la idea que la movilidad altamente calificada no es un simple juego de suma cero conforme al cual los países de destino ganan y los de partida pierden. La movilidad de recursos humanos altamente calificados puede ser ventajosa para todos (OCDE, 2008, p. 5).*

Vale recordar que la emigración, regular e irregular, aumentó en el siglo XXI (Durand, 2005, p. 1), pero la nueva migración se caracteriza por un aumento relativo del peso de la migración calificada en el total: entre 1990 y 2000 el porcentaje de profesionales entre los emigrantes latinoamericanos y caribeños a la región de la OCDE pasó del 10,4% al 14,3%, entre los procedentes de México; de 17,9% al 21,7% de República Dominicana; del 9,2% al 11%, de Colombia; del 18,2% al 21,5% de Guatemala; del 5,6% al 6,5% del Perú; del 1,7% al 3,3% de Brasil (Kapur & McHale, 2005).

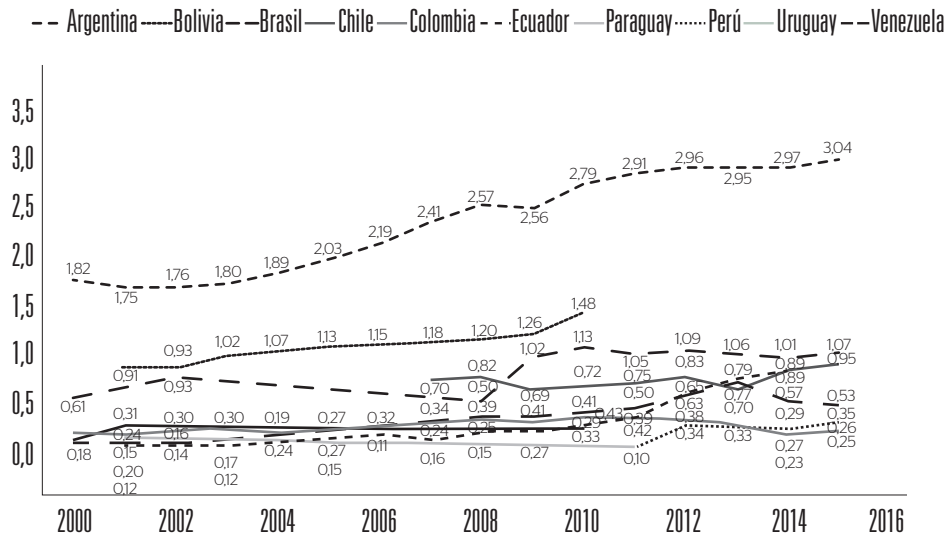
Actualmente, en los países de la OCDE, donde ocurren aproximadamente 70% de los intercambios mundiales de bienes y servicios, de todos los inmigrantes con niveles de escolaridad CINE 5 y 6, cerca de la cuarta parte son provenientes de América Latina y el Caribe, lo que equivale a más de 8,5 millones de personas (OCDE, 2017), en su mayoría migrantes en búsqueda de salarios más elevados y mejores oportunidades de trabajo o de desarrollo profesional (Aupetit & Gérard, 2009).

Por otro lado, nuestros países siguen teniendo un déficit significativo de 'talento humano' calificado. Argentina, que en la región es el país con mayor nú-



mero de investigadores, en 2015 contaba con 3,04 investigadores por cada 1.000 individuos de la PEA. A pesar del incremento en los últimos años, dado que esa tasa era de 1,82 en 2000, el porcentaje es aún muy inferior a los patrones de los países centrales. Canadá, para citar un ejemplo, contaba en 2013 con 8,36 investigadores por 1.000 profesionales (Ricyt, 2017).

Gráfico 1. Investigadores efectivos (por cada 1.000 personas de la PEA)



Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt). Elaboración: propia.

A partir de 2000 se ha visto en América del Sur una inflexión política importante con efectos no despreciables sobre las PESCTI. Como resultado de la elección de gobiernos ‘progresistas’ o más específicamente ‘anti neoliberales’, la región entró en un período de inserción internacional pos-hegemónica (Briceño-Ruiz, 2013) con impactos importantes sobre las políticas públicas en general y las PESCTI en particular. Durante este período las iniciativas para establecer un nuevo patrón de inserción internacional implicaron no solo una revalorización de las PESCTI en la región, sino también una tentativa

de construir una política externa soberana asociada al rescate de una política tecnológica soberana, asemejándose a los ensayos realizados por los países de América del Sur en la década de 1970 (Toledo & Carlotto, 2017). Aunque las visiones hegemónicas sobre las PESCTI, tal como son formuladas por las agencias internacionales, sigan ejerciendo influencia importante en la región, los países de Suramérica además de la aplicación de políticas tradicionales, también buscaron implementar políticas nuevas y osadas en relación con la educación superior y con la ciencia, tecnología e innovación.

El impacto de esas nuevas PESCTI no puede ser medido por los indicadores tradicionales de la OCDE, porque su efecto se da menos sobre la cantidad de conocimiento producido y comercializado y más respecto del contenido de ese conocimiento y su patrón de difusión. Por ese motivo, son políticas que buscan disputar nuevas formas de producción de conocimiento y nuevos mecanismos para su apropiación social.

Partiendo de este diagnóstico general, el objetivo es presentar un panorama general de las PESCTI en América del Sur para destacar algunas políticas concretas, seleccionadas a partir de un levantamiento cualitativo realizado junto a los órganos destacados de la segunda parte de este trabajo, que pueda servir de inspiración para las PESCTI futuras de la región. La intención es partir de experiencias concretas de esos países y no adoptar acríticamente modelos teóricos producidos fuera de la región. En este sentido, consideramos que la “humildad de la universidad” (Ramírez, 2017) tiene que practicarse también en el ámbito del “conocimiento sobre los conocimientos”. La academia no debería incorporar esas experiencias sin dilación presuponiendo que esa es la realidad, pero cabe reconocer que el proceso político tiene mucho que enseñar, incluso como antídoto a la tentación tecnocrática. De igual manera se enfatiza la importancia de recuperar un pensamiento autónomo y autóctono sobre las PESCTI, que fue importante para la región hasta la ascensión neoliberal de la década de 1980.

## **2. Panorama de las PESCTI en América del Sur**

En el intento de trazar un panorama general de las PESCTI en América del Sur y frente a la escasez de información institucional y legal organizada sobre esos países, el primer ejercicio de este trabajo fue levantar y sistematizar

datos con el fin de elaborar una matriz en la que se vea la estructura jurídico-institucional de las PESCTI, incluyendo las políticas de propiedad intelectual de los diferentes países de la región. Existen algunas importantes publicaciones que han contribuido para ello, en particular el esfuerzo de UNASUR (2010) de compilar las informaciones básicas de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología de América del Sur, que merece ser destacado por su importancia y calidad. Sin embargo esa publicación no está actualizada y no contiene todas las informaciones que necesitábamos. Para completar la matriz recopilamos información directamente de instituciones públicas y legislaciones de los países.

Tabla 2. Matriz PESCTI América del Sur (parte 1)

	Instituciones responsables de las políticas de educación superior			Instituciones responsables de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación			Instituciones responsables de las políticas de propiedad intelectual		
	Nombre	Año de creación	Organismo	Nombre	Año de creación	Organismo	Nombre	Año de creación	Organismo
<b>Argentina</b>	Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo Federal de Educación.	1949	Ministerial	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	2007	Ministerial	Dirección Nacional del Derecho de Autor, Instituto Nacional de Propiedad Industrial	DNDA 1933; INPI 1996	Instituto vinculado al Ministerio de Producción
<b>Bolivia</b>	Viceministerio de Educación Superior y Formación Profesional	2009	Viceministerio vinculado al Ministerio de Educación	Viceministerio de Ciencia y Tecnología	2010	Viceministerio vinculado al Ministerio de Educación	Servicio Nacional de Propiedad Intelectual	1997	Institución pública vinculada al Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural
<b>Brasil</b>	Ministerio de Educación (MEC)	1930	Ministerial	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones	1985 (2016)	Ministerial	Instituto Nacional de Propiedad Industrial y Ministerio de Cultura	1970	Autarquía federal vinculada al Ministerio de Industria, Comercio Exterior y Servicios y Ministerio
<b>Chile</b>	Ministerio de Educación	1927	Ministerial	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)	1967 (cerrado de 1974 la 2015)	Ministerial	Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI)	2008	Vinculado al Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción

Tabla 2. Matriz PESCTI América del Sur (parte 2)

	Instituciones responsables de las políticas de educación superior			Instituciones responsables de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación			Instituciones responsables de las políticas de propiedad intelectual		
	Nombre	Año de creación	Organismo	Nombre	Año de creación	Organismo	Nombre	Año de creación	Organismo
<b>Colombia</b>	Ministerio de Educación Nacional	1928	Ministerial	Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación**	2015	Sistema supra ministerial	Superintendencia de Industria y Comercio - SIC (1968). Dirección Nacional de Derecho de Autor (1991)	1968, 1991	Vinculado al Sistema Nacional de Competitividad, CTI.
<b>Ecuador</b>	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)	2010	Ministerial	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación	2010	Ministerial	Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual	Creado en 1998 e incorporado a la Senescyt en 2012	Instituto vinculado a la Secretaría
<b>Paraguay</b>	Viceministerio de Educación Superior y Consejo Nacional de Educación Superior (CONES)	2013	Viceministerial	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	1997	Autorquía dependiente de la Presidencia de la República	Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI) Ley 4798/12	2012	Ente público autónomo y autárquico

	Instituciones responsables de las políticas de educación superior			Instituciones responsables de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación			Instituciones responsables de las políticas de propiedad intelectual		
	Nombre	Año de creación	Organismo	Nombre	Año de creación	Organismo	Nombre	Año de creación	Organismo
<b>Perú</b>	Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) adscrito al Ministerio de Educación	2015	Viceministerial	Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (CONCYTEC)	2007	Viceministerial	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOP)	1992	
<b>Uruguay</b>	Universidad de la República (Universidades Públicas)/ Poder Ejecutivo: Consejo Consultivo de Enseñanza Terciaria Privada. (Universidades Privadas)	1849/1984	Ente público y autónomo	Gabinete Ministerial de la Innovación/ Agencia Nacional De Investigación E Innovación	2005	Ministerial	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), a través de su Dirección Nacional de la Propiedad Industrial (DNPI)	1999	Ministerial
<b>Venezuela</b>	El Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria Ciencia, Tecnología (MIPPEUCT)	1999	Ministerial	Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria Ciencia, Tecnología (MIPPEUCT)	2010	Ministerial	Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI)	1997	Adscrito al Ministerio de Industria y Comercio

\*\*El sistema de Competitividad Innovación se integró al Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para consolidar un único Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (Artículo 186 de la Ley 1753 de 2015). Las siguientes tablas presentan el marco legal. Ambas son parte de una misma matriz pero fueron separadas para una mejor exposición.

La matriz que proponemos tiene por objetivo sistematizar los marcos jurídico-institucionales de educación superior, ciencia, tecnología, innovación y propiedad intelectual de los países de América del Sur. Por tanto hemos considerado: i) las instituciones responsables de generar las políticas de educación superior, ciencia, tecnología, innovación y propiedad intelectual (señalamos sus años de creación y su condición: si son agencias autónomas, ministerios o secretarías); y ii) el marco legal relacionado, con su respectivo año de creación.

Esta matriz es el parte del esfuerzo por entender el marco jurídico institucional de las PESCTI, partiendo del supuesto de que el lugar que ocupan las instituciones responsables de esas políticas dentro del aparato del Estado indica la importancia estratégica atribuida a esas políticas e interviene en su producción y en la necesidad de concertar o no con otros organismos del Estado. Más allá de este panorama general, la matriz puede servir de fuente de consulta para otros investigadores del tema. La Tabla 2 presenta, en primer lugar, a las instituciones responsables de generar la política de educación superior, ciencia, tecnología e innovación y de propiedad intelectual de todos los países suramericanos. Pese a ser un esfuerzo aún incipiente, la matriz permite realizar algunos análisis y presentar ciertas conclusiones. La primera de ellas es que las instituciones responsables de las políticas de educación superior de esos países tienen una tendencia a ser más antiguas que las responsables de generar políticas de ciencia, tecnología e innovación. Pero lo más importante es que mientras la institucionalidad del sistema de educación superior en la mayoría de los países sobrevivió a los cambios del concepto, a las políticas de desarrollo de esos países y a los diferentes contextos históricos, no ha pasado lo mismo con la institucionalidad del sistema de ciencia y tecnología.

Países como Chile y Colombia, a pesar de los cambios en las orientaciones de sus políticas de educación superior, han mantenido la misma estructura institucional desde la década de 1920, Brasil prácticamente desde la década de 1930 y Argentina desde la década de 1950. Por otro lado, como hemos indicado, las políticas de capacitación científico-tecnológica pasaron por transformaciones importantes a partir de la incorporación del discurso de innovación en la década de 1990. Actualmente, todos los países de América del Sur que constan en la matriz, con excepción de Bolivia y Venezuela, han incorporado el concepto de inno-

	Marco legal de las políticas de Educación superior		Marco legal de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación		
	Principales leyes regulatorias	año	Ley	año	
<b>Argentina</b>	Constitución de la Nación Argentina, La Ley de Educación Superior Nº 24.521, la Ley de Educación Técnico Profesional Nº 26.058, disposiciones de la Ley de Educación y normativa secundaria.	2006	Ley n° 25.467 de ciencia, tecnología e innovación	2001	
<b>Bolivia</b>	Constitución Política del Estado.  Reglamento Institucional de Universidades Privadas (Resolución Ministerial 2186 del 8 de agosto de 1990) - Ley 1565 de Reforma Educativa. - Decreto Supremo. 23950 de 1º de febrero de 1995, Organización Curricular, capítulo VII.  Ley de la Educación "Avelino Siñani-Elizardo Pérez".	2010	Constitución Política del Estado.  Ley No. 2209 Ley de Fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación (2001) (No Se Logra Identificar Si Está Vigente)  Resolución Ministerial Nro. 306 que reglamenta la "Conformación y Funcionamiento de las Redes Nacionales de Investigación Científica y Tecnológica", Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.	2015	
<b>Brasil</b>	Constitución Federal (1988); Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional LDB (1996); Plano de Desarrollo de la Educación (2007)	1988, 1996, 2007	Ley de la Innovación (2004); Marco Legal de Ciencia, Tecnología e Innovación (2015).	2004/2015	



Marco legal de Propiedad Intelectual		
	Ley	año
	<p>Ley de marcas (2015); Ley de propiedad intelectual y derecho de autor (2009); Ley de Patentes (2004).</p> <p>Ley N° 22.362, de 26 de diciembre de 1980, de Marcas y Designaciones (modificada hasta la Ley N° 27.222 de 25 de noviembre de 2015).</p> <p>Ley N° 11.723 de 28 de septiembre de 1933 sobre el Régimen Legal de la Propiedad Intelectual (Ley sobre el Derecho de Autor, modificada por hasta la Ley N° 26.570 de 25 de noviembre de 2009).</p> <p>Ley N° 26.355 de 28 de febrero del 2008 sobre Marca Colectiva.</p> <p>Ley N° 26.285 de 15 de agosto del 2007 sobre la Eximición del Pago de Derechos de Autor, a la Reproducción y Distribución de Obras Científicas o Literarias en Sistemas Especiales para Ciegos y Personas con Otras Discapacidades Perceptivas.</p> <p>Ley N° 25.966 de 17 de noviembre del 2004, que modifica la Ley N° 25.380 sobre el Régimen Legal para las Indicaciones de Procedencia e Indicaciones Geográficas de Productos Agrícolas y Alimentarios.</p>	<p>2015, 2009, 2004</p>
	<p>Constitución Política del Estado, Ley general sobre marcas y registros industriales y comerciales (1918); Ley de Derecho de Autor (1992); Denominaciones de origen (1992); Adhesión de Bolivia al convenio internacional sobre la protección de las obtenciones vegetales de la UPOV (1998) ; Reglamento general sobre la certificación y fiscalización de semillas. (1996).</p> <p>Ley 1.302 de 20 de enero de 1991 sobre Cine y Decreto Supremo 23493 que la reglamenta.</p> <p>Decreto Supremo 23069 de 20 de febrero de 1992 que crea el Consejo Nacional de Semillas y regula la Certificación y Fiscalización de Semillas.</p> <p>Ley 1.322 del 13 de abril de 1992 sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos.</p> <p>Ley 1438 de 12 de febrero de 1993, que aprueba la adhesión de Bolivia al Tratado constitutivo de la OMPI.</p> <p>Ley 1482 de 6 de abril de 1993, que aprueba la adhesión de Bolivia al Convenio de la Unión de París.</p> <p>1990 Decreto Supremo 23907 de 7 de diciembre de 1994 sobre la reglamentación de la Ley de Derecho de Autor.</p> <p>Ley 1637 de 5 de julio de 1995, que ratifica la suscripción del ADPIC en el marco de la OMC.</p> <p>Decreto Supremo 24.367 de 18 de octubre de 1996, por el cual se modifican algunas normas relacionadas con la propiedad industrial.</p> <p>Decreto Supremo 24.581 del 25 de abril de 1997, a través del cual se crea un Comité Interinstitucional de Protección y Defensa de la Propiedad Intelectual.</p> <p>2003 Decreto Supremo 24.582 de 1997 que aprueba el Reglamento de Soporte Lógico o Software.</p> <p>Ley 1788 del 16 de septiembre de 1997; Ley de Organización del Poder Ejecutivo (LOPE), por la cual se crea el Servicio Nacional de Propiedad Intelectual para la administración de los regímenes de propiedad industrial y derechos de autor y derechos conexos.</p> <p>Decreto Supremo 25.159 de 4 de septiembre de 1998, a través del cual se establece la organización y funcionamiento del Servicio Nacional de Propiedad Intelectual.</p> <p>Ley 2498 de 4 de agosto de 2003, que ratifica la adhesión de Bolivia al Tratado de Cooperación en Materia de Patentes, adoptado en Washington el 19 de junio de 1970.</p>	<p>1918; 1992; 1996; 1998</p>
	<p>Lei de propriedade industrial (1996); Lei de Cultivares (1997); Lei de Direitos Autorais (1998).</p>	<p>1996, 1997, 1998</p>

Marco legal de las políticas de Educación superior		Marco legal de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación		
Principales leyes regulatorias	año	Ley	año	
<p>Ley General de Educación.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 1</b> (02-JUL-1986) Fija requisitos para el descuento tributario a las donaciones efectuadas por particulares a las instituciones de educación superior reconocidas por el Estado.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 2</b> (21-ENE-1986) Estatuto Orgánico del Consejo de Rectores.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 33</b> (27-OCT-1981) Crea el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 24</b> (16-ABR-1981). Fija normas sobre centros de formación técnica.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 5</b> (16-FEB-1981). Fija normas sobre institutos profesionales.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 4</b> (20-ENE-1981). Fija normas sobre financiamiento de las universidades.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 2</b> (07-ENE-1981). Fija normas sobre reestructuración de universidades.</p> <p><b>Decreto con Fuerza de Ley 1</b> (03-ENE-1981). Fija normas sobre universidades.</p>	2009	<p>Ley 20241 Establece un incentivo tributario la inversión privada en investigación y desarrollo. / Ley 6640 Crea la Corporación de Fomento la Producción.</p> <p><b>Ley 20241</b> (19-ENE-2008) Establece un incentivo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo.</p> <p><b>Ley 6640</b> (10-ENE-1941) Crea la Corporación de Fomento a la Producción.</p> <p><b>Decreto 177</b> (17-ENE-2015) Establece Comisión Asesora Presidencial Denominada "Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo" Nombra Consejeros y Deroga Decreto Nº 199 de 2010.</p> <p><b>Decreto 18</b> (13-FEB-2014) Aprueba Reglamento De Servicios De Telecomunicaciones.</p> <p><b>Decreto 25</b> (20-JUN-2013) Crea El Consejo Nacional De Investigación En Salud.</p> <p><b>Decreto 68</b> (11-DIC-2009) Reglamento para la elegibilidad de instituciones receptoras de recursos provenientes de la provisión del Fondo de Innovación para la competitividad de decisión regional. Ministerio de Economía.</p> <p><b>Decreto 164</b> (20-AGO-2002) Crea la Comisión Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología. Ministerio de Economía.</p> <p><b>Decreto 173</b> (09-MAY-2001) Reglamenta ejecución presupuestaria para programas regionales de investigación científica y tecnológica. Ministerio de Educación.</p> <p><b>Decreto 1702</b> (19-ENE-1995) Acuerdo entre los Gobiernos de Chile y Francia para el Desarrollo de Investigaciones Científicas Conjuntas suscrito el 24 de octubre de 1994. Ministerio de Relaciones Exteriores.</p> <p><b>Decreto 347</b> (26-NOV-1994) Crea el Consejo Asesor de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Ministerio de Educación.</p>	2008/ 1941	

Marco legal de Propiedad Intelectual	
Ley	año
Ley N° 17336 sobre la Propiedad Intelectual (modificada por la Ley N° 20.750 que permite la Introducción de la Televisión Digital Terrestre) (2014) Ley N° 20.569 que modifica la Ley N° 19.039 sobre la Propiedad Industrial (2012)	2012, 2014

	Marco legal de las políticas de Educación superior		Marco legal de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación		
	Principales leyes regulatorias	año	Ley	año	
<b>Colombia</b>	<p>Constitución Política de Colombia (de 1992, actualizada en 2015, art. 66 y 67).</p> <p><b>Ley 30 de 1992-</b> Servicio Público de Educación Superior. Expresa normas por medio de las cuales se reglamenta la organización del servicio público de la Educación Superior (el Congreso de Colombia, 28 de Diciembre de 1992).</p> <p><b>Decreto 1403 de 1993-</b> Reglamentación de Ley 30 de 1992. Establece que mientras se dictaminan los requisitos para la creación y funcionamiento de los programas académicos de pregrado que puedan ofrecer las instituciones de educación superior, estas deberán presentar al Ministerio de Educación Nacional por conducto del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), con el fin de garantizar el cumplimiento de los fines de la educación, la información referida al correspondiente programa. Así también regula lo referido a la autorización de la oferta de programas de Maestría, Doctorado y Postdoctorado, de conformidad con la referida Ley. (Dado el 21 de Julio de 1993 y Publicado en el Diario Oficial N° 41.476 del 5 de agosto de 1994.</p> <p><b>Ley 115 de 1994-</b> Ley General de Educación. Ordena la organización del Sistema Educativo General Colombiano. Esto es, establece normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Respecto a la Educación Superior, señala que ésta es regulada por ley especial, excepto lo dispuesto en la presente Ley. "Excepto en lo dispuesto en la Ley 115 de 1994, sobre Educación Tecnológica que había sido omitida en la Ley 30 de 1992. Ver Artículo 213 de la Ley 115.</p> <p><b>Ley 489 de diciembre 29 de 1998.</b> Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional.</p>	2017	<p>Constitución Política de Colombia</p> <p>Ley 1838 de 2017</p>		
<b>Ecuador</b>	<p>Constitución de la República del Ecuador. Ley Orgánica de Educación Superior, normativa expedida por el Consejo de Educación Superior.</p>	2010	<p>Constitución de la República del Ecuador, Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la creatividad y la innovación.</p>	2016	

Marco legal de Propiedad Intelectual		
	Ley	año
	<p>Constitución Política de Colombia.</p> <p><b>Principales leyes de PI: adoptadas por el Poder Legislativo</b></p> <p>Ley N° 1680 del 20 de noviembre de 2013, por la cual se garantiza a las personas ciegas y con baja visión, el acceso a las informaciones, a las comunicaciones, al conocimiento y a las tecnologías de la información y de las comunicaciones (2013).</p> <p>Ley N° 1648 de 12 de julio de 2013 por medio de la cual se establecen medidas de observancia a los Derechos de Propiedad Industrial (2013).</p> <p>Ley N° 1493 Por la cual se toman medidas para formalizar el sector del espectáculo público de las artes escénicas, se otorgan competencias de inspección, vigilancia y control sobre las sociedades de gestión colectiva y se dictan otras disposiciones. (2011).</p> <p>Ley N° 1403 de 2010 (19 de julio) - Por la cual se adiciona la Ley N° 23 de 1982 sobre derechos de autor, se establece una remuneración por comunicación pública a los artistas, intérpretes o ejecutantes de obras y grabaciones Audiovisuales o "Ley Fanny Mikey" (2010).</p> <p>Ley N° 719 de 2001 (24 de diciembre) - Por la cual se modifican las Leyes N° 23 de 1982 y N° 44 de 1993 y se dictan otras disposiciones (2001).</p> <p>Ley N° 44 de 1993 (5 de febrero) - Por la cual se modifica y adiciona la Ley N° 23 de 1982 y se modifica la Ley N° 29 de 1944 (1993).</p> <p>Ley N° 23 de 1982 (28 de enero) - Sobre derechos de Autor (1982).</p>	
	<p>Constitución de la República del Ecuador, Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la creatividad y la innovación, normativa expedida por el IEPI.</p>	2016

	Marco legal de las políticas de Educación superior		Marco legal de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación		
	Principales leyes regulatorias	año	Ley	año	
Paraguay	Constitución Nacional de la República de Paraguay. Ley 4995/13 de Educación Superior*	2013	Constitución Nacional de la República de Paraguay. Ley 1028/97 General de Ciencia y Tecnología. Ley 2.279/03 "Que Modifica y Amplía Artículos De La Ley 1028/97 General De Ciencia y Tecnología". Ley 1028/97 Institución del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; Ley 2279/03 Institución del Sistema Nacional de Innovación, Ley 3406/07 Creación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología.	1997, 2003, 2007	
Perú	Constitución Política del Perú, Ley de institutos y escuelas de educación superior y de la carrera pública de sus docentes	2016	Constitución Política del Perú Ley nº 28303 Ley marco de Ciencia, Tecnología y Innovación Tecnológica	2007	

Marco legal de Propiedad Intelectual		
	Ley	año
	<p>Constitución Nacional de la República de Paraguay.</p> <p><b>Principales leyes de PI: adoptadas por el Poder Legislativo</b></p> <p>Ley N° 4.923 de Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen (2013).</p> <p>Ley N° 4798 que crea la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI) (2012).</p> <p>Ley N° 2.593/2005 por la cual se modifican varios Artículos, deroga el Artículo 75 de la Ley N° 1.630 de Patentes de Invencciones y deroga parte del Artículo 184 de la Ley N° 1.160/97 - Código Penal (2005).</p> <p>Ley N° 1.630/2000 de Patentes de Invencciones (modificada por última vez por la Ley N° 2.593/2005) (2005).</p> <p>Ley N° 2.047/2002 que modifica el Artículo 90 de la Ley N° 1.630, del 29 de noviembre de 2000, de Patentes de Invencciones, y lo adecua al Artículo 65 del Acuerdo ADPIC de la Ronda Uruguay del GATT (2002).</p> <p>Ley N° 1328/1998 de Derecho de Autor y Derechos Conexos (1998).</p> <p>Ley N° 1.294/1998 de Marcas (1998).</p> <p>Ley N° 385/1994 de Semillas y Protección de Cultivares (1994).</p> <p>Ley N° 868/1981 de Dibujos y Modelos Industriales (1981).</p> <p>Ley 94/51 Ley de Propiedad Intelectual; Ley 1328/98 Derechos de Autor; Ley 1630/00 Ley de Patentes.</p>	<p>1951 (modificada en 2005), 1998, 2000</p>
	<p>Constitución Política del Perú, Ley N° 30276 de 13 de noviembre de 2014, que modifica la Ley de Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 de 23 de abril de 1996) (2014); Ley N° 29316 que modifica, incorpora y regula diversas disposiciones con el fin de implementar el Acuerdo de promoción comercial suscrito entre el Perú y los Estados Unidos de América (2009) Ley N° 28216 de 30 de abril de 2004, de Protección al Acceso a la Diversidad Biológica Peruana y los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas (2004). Ley que sanciona las infracciones a los derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales protegidas (Ley N° 28126 del 13 de Diciembre del 2003) (2003) Ley del Artista, Intérprete y Ejecutante (Ley N° 28131 del 10 de Diciembre del 2003) (2003). Ley N° 27811, del 24 de julio de 2002, mediante la cual se establece el régimen de protección de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas vinculados a los recursos biológicos (2002) Decreto Legislativo N° 1092 que aprueba medidas en frontera para la protección de los Derechos de Autor y Derechos Conexos y los Derechos de Marcas (2008).</p> <p><b>Principales leyes de PI: adoptadas por el Poder Legislativo</b></p> <p>Ley N° 30276 de 13 de noviembre de 2014, que modifica la Ley de Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 de 23 de abril de 1996) (2014).</p> <p>Ley N° 29316 que modifica, incorpora y regula diversas disposiciones a fin de implementar el Acuerdo de promoción comercial suscrito entre el Perú y los Estados Unidos de América (2009).</p> <p>Ley N° 28571 del 13 de Junio de 2005, que modifica los Artículos 188° y 189° de la Ley del Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 de 23 de abril de 1996) (2005).</p> <p>Ley N° 28216 de 30 de abril de 2004, de Protección al Acceso a la Diversidad Biológica Peruana y los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas (2004).</p> <p>Ley que sanciona las infracciones a los derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales protegidas (Ley N° 28126 del 13 de Diciembre del 2003) (2003).</p> <p>Ley del Artista, Intérprete y Ejecutante (Ley N° 28131 del 10 de Diciembre del 2003) (2003).</p> <p>Ley N° 27861 del 24 de octubre del 2002, que exceptúa el pago de derechos de autor por la reproducción de obras para invidentes (2002).</p> <p>Ley N° 27811, del 24 de julio de 2002, mediante la cual se establece el régimen de protección de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas vinculados a los recursos biológicos (2002).</p> <p>Decisión N° 345 de 21 de octubre de 1993 sobre el Régimen Común de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales (1993).</p> <p><b>Leyes relativas a la PI: adoptadas por el Poder Legislativo</b></p> <p>Decreto Legislativo N° 1072; Protección de Datos de Prueba y otros no Divulgados de Productos Farmacéuticos (2009).</p>	<p>varios</p>

	Marco legal de las políticas de Educación superior		Marco legal de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación		
	Principales leyes regulatorias	año	Ley	año	
Uruguay	Constitución de la República Oriental del Uruguay, 1997 Ley Orgánica Universitaria, Ley 12549 del 29 de octubre de 1958, el Decreto Ley Nro. 15661 del 20 de noviembre de 1984 referido a las universidades privadas, el Decreto-Ley N° 308/995 aprobado el 11 de agosto de 1995 y la Ley Nro. 6736 del 5 de enero de 1996 del Presupuesto Nacional de Sueldos Gastos e Inversiones.	1958, 1984, 1995, 1996	Constitución de la República Oriental del Uruguay, 1997 (Ley n° 25467 de ciencia, tecnología e innovación No es correcto esta ley es argentina) Ley N° 19472 Creación Del Sistema Nacional De Transformación Productiva Y Competitividad, 2016. Ley N° 18.084 Agencia Nacional de Investigación e Innovación.	2001	
Venezuela	Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley de Educación Universitaria 1970, 2011.	1961-1999	Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.  Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2010.	1999	

\* Se está revisando la Ley de Educación Superior en el país.

Elaboración: propia, con apoyo de Andrea Montesinos.

vacación en el título de los órganos máximos responsables por la política de ciencia y tecnología, lo que sugiere una fuerte penetración de ese discurso en los países de la región.

Pensando en la institucionalidad de la política de educación superior, vale mencionar que, con excepción de Uruguay, donde es la Universidad de la República, ente público y autónomo, la rectora de su política, todos los otros países de la región cuentan con ministerios encargados del tema. En Uruguay la autonomía



Marco legal de Propiedad Intelectual		
	Ley	año
	<p>Constitución de la República Oriental del Uruguay, 1997 Ley N° 17164 (regula los derechos y obligaciones de patentes de invención, de modelos de utilidad y los diseños industriales).</p> <p>Ley N° 9.739 de 17 de diciembre de 1937 sobre Derechos de Autor (modificada al Ley N° 18.046 de 24 de octubre de 2006) (2006).</p> <p>Ley N° 17.805 de 26 de agosto de 2004 sobre los Derechos de Autor en la Actividad Periodística (2004).</p> <p>Ley N° 17.616 de 10 de enero de 2003, que modifica la Ley sobre Derecho de Autor (2003).</p> <p>Ley N° 17.164 del 2 de septiembre de 1999 - Regúlanse los derechos y obligaciones relativos a las patentes de invención, los modelos de utilidad y los diseños industriales (1.827*R) (2000).</p> <p>Ley N° 17.011 del 25 de septiembre de 1998, dictanse normas relativas a las marcas (1998).</p> <p>Ley N° 14.549 sobre la Dirección de la Propiedad Industrial (1979).</p> <p>Leyes relativas a la PI: adoptadas por el Poder Legislativo</p> <p>Ley N° 19.262 de 29 de agosto de 2014, que aprueba el Tratado de Marrakech para facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para acceder al texto impreso (2014).</p>	1999
	<p>Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.</p> <p>Ley sobre el Derecho de Autor (1993); Ley de depósito legal (1993); Ley de propiedad industrial (1956).</p> <p>Decreto N° 1768 del 25 de marzo de 1997 - Crea el Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual sin Personalidad Jurídica Adscrito al Ministerio de Industria y Comercio.</p> <p>Ley de Depósito Legal.</p> <p>Ley sobre el Derecho de Autor (1993).</p> <p>Ley de Propiedad Industrial (1956) Ley Antimonopolio, Antioligopolio y contra la Competencia Desleal (2006).</p> <p>Ley de Tecnología de Información (2005).</p> <p>Ley de la Cinematografía Nacional (2005).</p> <p>Ley de Semillas, Material para la Reproducción Animal e Insumos Biológicos (2003).</p> <p>Ley Especial contra los Delitos Informáticos (2001).</p>	1993, 1956, 1999

del organismo gestor de la política de educación superior es tanta, que el país no difunde sus informaciones sobre el gasto en el área, como puede ser evidenciado en la tabla más adelante. Si bien Uruguay es un país con importante participación del gasto de ciencia y tecnología en el PIB, no existen datos sobre su gasto en educación superior. Ecuador, Bolivia y Venezuela son los únicos países de la región en los cuales la institución responsable por la política pública de educación superior es la misma de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. En todos los otros

países la opción es juntar la educación superior a las estructuras de educación fundamental y media y dejar la estructura de gestión de la ciencia, tecnología e innovación por separado. Raras veces, como en el caso de la Argentina, la política de educación superior está vinculada a la producción.

La institucionalidad de ciencia, tecnología e innovación tiende a ser mucho más reciente que la de educación superior, pasando por cambios importantes durante la emergencia del neoliberalismo. Pocos gobiernos progresistas optaron por mudar radicalmente esa institucionalidad y Ecuador ha sido la gran excepción, como abordaremos en la tercera parte de este texto.

Las oficinas de propiedad intelectual son, en la gran mayoría de países, autónomas; y, aunque estén vinculadas a un ministerio, responden directamente a la Presidencia de la República, como en Perú y Chile (ambos signatarios de acuerdos bilaterales con los Estados Unidos que tienen cláusulas TRIPS-plus). Eso demuestra que los institutos de propiedad intelectual son espacios de mayor libertad de acción política en el ámbito de las PESCTI, con menos necesidad de concertación ideológica con otros sectores del ejecutivo, lo que les da mayor autonomía. Además, se percibe que en algunos países son institutos que tratan a la propiedad intelectual en un sentido amplio, abarcando derechos de autor, propiedad industrial, semillas u obtenciones vegetales, pero en la mayoría de los países, la opción fue mantener las estructuras antiguas, con enfoque en propiedad industrial, aunque se modificara el marco legal y se creasen nuevas estructuras con el objetivo de abarcar todos los temas de propiedad intelectual tratados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), como el derecho autoral y las obtenciones vegetales.

Sobre los marcos legales, el de ciencia, tecnología e innovación es bastante reciente en la mayoría de los países de la región; y casi siempre la innovación es tratada en conjunto con la ciencia y la tecnología, cuando no es vista como el principal objetivo de la política. También se puede observar que muchos marcos legales de ciencia y tecnología son alterados por la creación de leyes de innovación a partir de la década de 1990, así como por leyes de propiedad intelectual que fueron alteradas casi todas para adaptarse al acuerdo TRIPS de la OMC de 1995, o a las cláusulas TRIPS-plus de los acuerdos bilaterales de comercio. Vale mencionar que el Ecuador es el único país de la región que cuenta con un marco

legal de propiedad intelectual que está vinculado al marco legal de ciencia, tecnología e innovación. Se trata del Código de Economía Social de los Conocimientos, de la Creatividad y la Innovación, aprobado en 2016 por el legislativo del país, que será objeto de análisis de este texto en su última parte.

Si examinar de manera comparada la institucionalidad y la normativa de las PESCTI es tarea importante, no lo es menos comparar el gasto regional en educación superior, ciencia y tecnología, con el objetivo de construir el panorama de las PESCTI en América del Sur en los últimos años.

A pesar de la falta de información de algunos países y en determinados períodos, algunas tendencias pueden ser inferidas a partir de la Tabla 3. La más general, y tal vez más importante, es el hecho de que hubo un aumento considerable en el gasto en educación superior, ciencia y tecnología entre 1999 y 2015, lo que demuestra una preocupación de los gobiernos de la región respecto al tema.

Un comentario necesario se refiere al contraste del gasto en Brasil y Argentina. Aunque los dos países hayan mantenido una tendencia histórica al exhibir una brecha entre el gasto de educación superior respecto al de ciencia y tecnología —históricamente, cuando se disminuyó el gasto en educación superior en ambos países, disminuyó el gasto en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB—, hay un cambio de los gastos que puede tener impacto cualitativo en las políticas que debe ser analizado. Históricamente Brasil ha gastado más en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB que en educación superior. Argentina, por su parte, gasta más en educación superior que en ciencia y tecnología.

Esto nos indica la importancia histórica para Brasil del gasto público en ciencia y tecnología, con impactos más o menos relevantes en el desarrollo del país, dependiendo del momento histórico. Ecuador, a pesar de gastar más como porcentaje del PIB que Argentina, sigue la misma tendencia pro-pública de la educación superior, con un mayor gasto en educación superior que en ciencia y tecnología.

Al analizar la tabla, llama la atención el bajo gasto chileno en ciencia y tecnología. Si pensamos que es el país de la región con mayores gastos militares en la participación de su PIB, inevitablemente esto nos conduce a cuestionar la relación entre ambas variables.

Menores que los gastos chilenos son los gastos paraguayos. El análisis histórico de los datos permite una discusión interesante, ya que en los primeros años del siglo XXI el gasto paraguayo en ciencia y tecnología correspondía aproximadamente al 1,4% del PIB, en 2004 cae al 0,16% del PIB y se mantiene bajísimo hasta hoy al llegar al 0,06% en 2013.

Colombia aumentó mucho su gasto en ciencia y tecnología en los últimos años, sobrepasando, a partir de 2012, los gastos en educación superior. Perú presenta datos escasos, especialmente sobre los gastos en ciencia y tecnología. Sin embargo, se puede afirmar que si en el comienzo del siglo era sustancialmente mayor su gasto en educación superior que en ciencia y tecnología, hoy, como en Colombia, el segundo es mayor que el primero.

Hicimos un ejercicio estadístico de pensar la correlación entre el incremento del gasto en ciencia y tecnología en la región (Tabla 3) y el aumento del número de investigadores por cada 1.000 habitantes de la población económicamente activa (Gráfico 1). Al calcular el coeficiente de Pearson<sup>3</sup> entre el aumento del número de investigadores y el aumento del gasto en ciencia y tecnología, el resultado es:

**Tabla 4. Correlación entre gasto en ciencia y tecnología y aumento del número de investigadores**

	Gasto en Ciencia y Tecnología		
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	N
<b>Gasto CT</b>	1		114
<b>investigadores</b>	0,421**	0,000	114

\*\* La correlación es significativa a partir de 0,01 (bilateral).

Analizando la correlación podemos afirmar que no es muy grande, pero resulta significativa en términos estadísticos, lo que nos lleva a concluir que el

<sup>3</sup> En estadística descriptiva, el coeficiente de correlación de Pearson mide el grado de la correlación, así como la dirección de esa correlación (si es positiva o negativa). El coeficiente asume valores entre -1 y 1. Cuando el coeficiente es igual a 1, es una correlación perfectamente positiva entre las dos variables. Agradecemos a Jesús Tapia por el levantamiento de datos estadísticos y especialmente por los cálculos del coeficiente de Pearson.

Tabla 3. Gasto en educación superior, ciencia y tecnología como porcentaje del PIB

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
<b>Argentina</b>	ES	0,80	0,83	0,70	0,57	0,60	0,62	0,73	0,79	0,86	1,04	0,99	1,02	1,06	1,10	1,09		
	CTI	0,98	0,94	0,90	0,87	0,86	0,90	0,97	1,01	1,02	1,22	1,18	1,19	1,32	1,29	1,24	1,30	
<b>Bolivia</b>	ES	1,37	1,58		1,56	1,38		1,53		2,04	2,40	2,27	1,98	1,61	1,69	1,91		
	CTI	0,83	0,82	0,79	0,76						0,32							
<b>Brasil</b>	ES	0,80	0,87	0,83	0,88		0,75	0,85	0,80	0,84	0,87	0,93	0,96	0,95	1,09			
	CTI		2,31	2,37	2,29	2,32	2,26	2,26	2,46	2,59	2,66	2,76	2,70	2,71	2,80	2,94		
<b>Chile</b>	ES		0,54		0,56	0,51	0,53	0,45	0,49	0,55	0,66	0,93	0,89	0,97	1,17	1,17	1,26	
	CTI								0,31	0,37	0,35	0,33	0,35	0,36	0,39	0,37	0,38	
<b>Colombia</b>	ES	0,84	0,70	0,74			0,54	0,55		0,86	0,93	1,07	0,92	0,96	0,87	0,97	0,96	
	CTI		0,41	0,39	0,42	0,59	0,58	0,60	0,63	0,68	0,64	0,66	0,68	0,76	0,89	1,01	1,02	
<b>Ecuador</b>	ES	0,12	0,06								1,31	1,61	1,58	1,60	1,61	2,12	2,16	
	CTI			0,21	0,24	0,25		0,35	0,38	0,63	0,83	0,88	0,75	0,75	0,93	1,00		
<b>Paraguay</b>	ES		0,79	0,72	0,64	0,68	0,55		0,68			0,70	1,67	1,11				
	CTI	1,35	1,41	1,55	1,51	1,31	0,16						0,08	0,08	0,08	0,11	0,12	
<b>Perú</b>	ES				0,35	0,39	0,41	0,30	0,36	0,45	0,45	0,40	0,46	0,53	0,55	0,52	0,64	
	CTI			1,18	1,27	0,98	0,93	0,72		0,47	0,00	0,00	0,43	0,44		0,42	0,48	
<b>Uruguay</b>	ES	0,51	0,50	0,59	0,50	0,54	0,61	0,59	0,63				1,17					
	CTI	0,26	0,24		0,49			0,37	1,08	1,00	1,15	1,05	0,95	0,89	0,84	0,88	0,93	
<b>Venezuela</b>	ES							1,74	1,58		1,55							
	CTI	0,39	0,38	0,50	0,43	0,31	0,25	0,52	0,69	0,67	0,64	0,45	0,34	0,53	0,67	0,74		

Fuente: UNESCO y Rieyt. Elaboración: propia.

crecimiento en el gasto en ciencia y tecnología de los últimos años estuvo relacionado con el aumento en el número de investigadores por cada 1.000 individuos de la población económicamente activa.

### **3. Experiencias concretas de PESCTI en los países de América del Sur**

A partir de ese panorama general, vemos cómo, de un lado, los países de América del Sur han buscado incentivar la generación de ciencia, tecnología e innovación en la región a partir de 2003; y, por otro lado, el marco de las PESCTI, sobre todo en innovación, incorporó paradigmas internacionales que armonizaran las políticas específicas. En esta última parte del texto, destacamos acciones específicas de política pública para la producción y reproducción de conocimiento que han hecho un esfuerzo por ir más allá de los marcos internacionales tradicionales de las PESCTI, en relación con problemas específicos de la región para con eso superar trabas estructurales de nuestro modelo de desarrollo y de generación e incorporación de conocimiento.

Los gobiernos progresistas que surgen a partir de la década de 2000 en la región con importantes críticas al neoliberalismo, han cuestionado muchas de las premisas liberales de desarrollo, en especial la que defendía la simple incorporación de modelos de las PESCTI. Aunque, como hemos visto, esa inflexión haya sido desigual en los diferentes países y áreas, se puso otra vez en la agenda del debate público la necesidad de democratizar la producción, el uso y el acceso a los conocimientos. La agenda de política pública de muchos países suramericanos pasó a tratar de consolidar una institucionalidad alternativa que permitiera el uso del conocimiento para garantizar derechos y la satisfacción de necesidades de la población. En esta parte final analizamos parte de esa institucionalidad, destacando políticas públicas alternativas que pueden servir de modelo para otras acciones en la región.

#### **Brasil: Ley de Cuotas y una nueva concepción del acceso a la carrera de investigación**

Después de la década de 1980 que fue de profunda crisis económica y una década de 1990 de intensas políticas de liberalización económica, Brasil buscó, desde 2000, rescatar una política de desarrollo capaz de garantizar un grado satisfactorio de capacitación tecnoproductiva para garantizar un nuevo patrón de inserción del país en el escenario internacional. A partir de 2001 se inició en el país

una serie de discusiones para la creación de una nueva política de innovación. Ese proceso culminó en 2004 con la aprobación de la Ley de Innovación que cambió algunos de los aspectos esenciales del sistema científico-tecnológico nacional (Carlotto, 2013, p.107).

En términos generales, el objetivo de la Ley de Innovación fue crear condiciones legales para reducir la distancia entre el sistema público de ciencia y tecnología y el sector productivo. La Ley busca, entre otras cosas, facilitar las relaciones entre instituciones públicas de educación e investigación y empresas privadas. Además, incentiva a las instituciones públicas a involucrarse en el proceso de comercialización del conocimiento a través de la creación de Núcleos de Transferencia de Tecnología, cuyo objetivo es impulsar el patentamiento universitario y ha tenido resultados bastante importantes (Carlotto, 2013). Ese objetivo general fue nuevamente reforzado por la aprobación del Marco Legal de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2015, que tiene como objetivo principal reducir aún más las persistentes distancias entre el sector productivo y el aparato estatal de ciencia y tecnología que son aún muy grandes. Según los datos de la PINTEC (Investigación de Innovación Tecnológica) de 2014, entre 2011 y 2013, de las 47.693 empresas que han implementado innovación de producto o proceso, solamente 2.677 (menos del 6%) innovaron en colaboración o en asociación con universidades o laboratorios públicos.

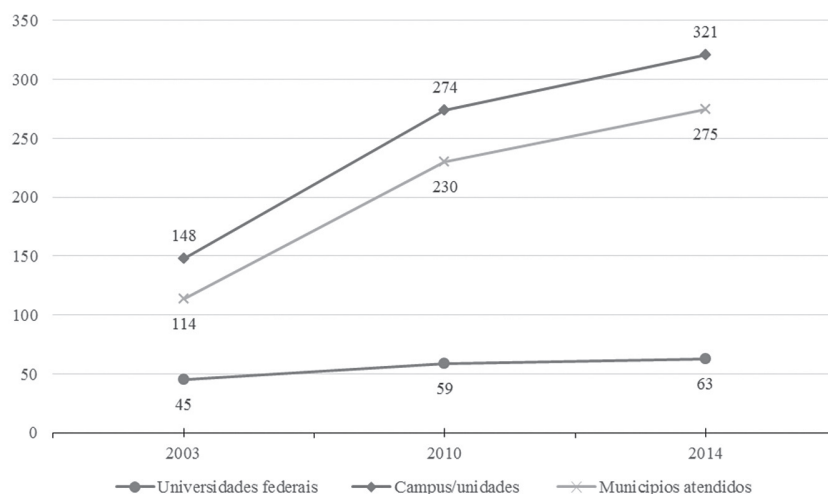
Si bien los problemas brasileños en el ámbito de la innovación son frecuentes en países atrasados, lo mismo vale para las soluciones propuestas. Brasil incorporó, casi sin resistencia, el discurso de la innovación de los países centrales (Carlotto, 2013), con resultados muy tímidos (De Negri, 2012; Arbix, 2017). Por eso la política brasileña más osada en producción de conocimiento y capacitación de personas no se da exactamente en ciencia, tecnología e innovación, pero sí en el ámbito de la educación superior.

Aunque Brasil sea, entre los países de América del Sur, uno de los que tiene mayor porcentaje de matrículas en educación superior privada, a partir de 2003 el país buscó expandir su sistema federal de educación superior, no solo a través de la creación de nuevas universidades, sino con la expansión de universidades antiguas en nuevos *campus* y regiones, como se puede observar en el gráfico (Gráfico 3) y en el mapa, abajo (Mapa 1).

Esa política de expansión y descentralización de la educación superior pública estuvo acompañada de una política igualmente innovadora y osada de cuotas sociales y raciales que permitió el ingreso en sus mejores universidades de investigación de grupos sociales tradicionalmente excluidos de la educación superior y, principalmente, del sistema de ciencia y tecnología.

La Ley nº 12.711/2012, más conocida como Ley de Cuotas, garantizó que en todas las universidades e institutos públicos nacionales de educación, ciencia y tecnología el 50% de los cupos, por curso y jornada, se destinen a estudiantes que han cursado íntegramente la educación media pública. Esos cupos para la educación media pública, históricamente ocupados por los grupos sociales más pobres del país, han venido acompañados de una subcuota social, por la cual 50% de los cupos reservados son destinados a “estudiantes oriundos de familias con ingreso igual o inferior al 1,5 del salario-mínimo per cápita” (Brasil, 2012). Más radical e interesante fue la subcuota racial, que determinó, originalmente, que los cupos reservados serían ocupados “por personas que se auto identifiquen como negros,

**Gráfico 2. Expansión y descentralización del sistema universitario federal en Brasil (universidades, campus, unidades y municipios atendidos, 2003-2014)**



Fuente: “Análise sobre a expansão das Universidades Federais. Relatório da Comissão Constituída pela Portaria nº 126/2012” (Brasil, 2012).

Elaboración: propia. Observación: datos para 2014 (proyección de época).



mestizos e indígenas, en proporción al menos igual a la de los negros, mestizos e indígenas reportados a nivel de la unidad de la Federación en la que está instalada la institución en el último censo del Instituto Brasileiro de Geografia y Estatística (IBGE)” (Brasil, 2012, artículo 3°). Aunque la redacción de ese artículo haya sufrido un cambio sutil en 2016 (Ley 13.409/2016), la esencia de la política permanece: las instituciones federales de educación superior universitaria y técnica deben incluir estudiantes auto identificados como afrodescendientes e indígenas en proporción igual a la presente en la población de la región según los datos oficiales.

Mapa 1. Expansión de la red pública de universidades



Fuente: MEC

Esa política, aunque pueda parecer de mera inclusión y democratización de educación superior, puede tener una influencia importante sobre la dinámica de producción de conocimiento e inserción internacional. Porque la forma de inserción dependiente de los países de América del Sur en el capitalismo internacional presupone una dominación de clase y raza, permitiendo dinámicas de sobreexplotación del trabajo amparadas en un racismo estructural heredado del período colonial y profundizado en el contexto neodependiente:

*También en el ámbito interno, la dominación de clase –y de raza– nos remite al monopolio del conocimiento productivamente aplicable: es por la exclusión de una clase/raza del acceso al conocimiento que la división social del trabajo en el interior de las sociedades latinoamericanas se produce y reproduce a lo largo del tiempo. Encontramos los fundamentos de la sobreexplotación del trabajo de América Latina en la estructura de larga duración que definió la forma de inserción de la región en el capitalismo mundial a partir del siglo XVI: vasta naturaleza a ser conquistada y explorada por medio del trabajo de seres humanos esclavizados. Desde entonces, y aún hoy, la sobreexplotación del trabajo en América Latina tiene base racial y racista. El papel desempeñado por las colonias americanas en el proceso de acumulación de capital a escala mundial a partir del siglo XVI hizo no solo innecesario el empleo intensivo de tecnología en la transformación de la naturaleza por el ser humano, sino que también lo volvió peligroso para los intereses de la clase/raza dominante, cuyo poder político y material se basaba en la explotación de mano de obra esclavizada y en el comercio esclavista. La esclavitud como forma de sobreexplotación del trabajo prolonga sus efectos en América Latina por medio del racismo estructural, que pone a disposición de una clase, que también es raza, los cuerpos de otra clase, que también es raza, para ser sobreexplotados (Toledo, 2017, p. 9).*

En ese contexto la política de cuotas, por su potencial transformador de estructuras históricas de dominación en la región, puede tener un impacto profundo sobre la dinámica de producción y reproducción de conocimiento

—esencia de la política de ciencia, tecnología e innovación— en la medida en que cambia el perfil social de los productores de ciencia y tecnología, estableciendo una mayor apertura para nuevas perspectivas epistemológicas, nuevos problemas y metodologías. Lo mismo se aplica para las políticas de promoción de la igualdad de género, especialmente en las estructuras de comando y control de la PESCTI, como la política de cuotas de género implementadas en el Ecuador.

### **Argentina: el Programa Raíces y una nueva política pública para evitar la fuga de cerebros**

Como hemos dicho, uno de los problemas más graves para las PESCTI de los países de América del Sur es la llamada ‘fuga de cerebros’. Si por un lado es verdad que la circulación internacional de investigadores y profesores universitarios es constitutiva del y saludable para el trabajo intelectual, esa movilidad internacional se torna problemática cuando es unilateral, implicando una reducción bruta en el *stock* nacional de mano de obra calificada (Fanelli, 2008). Eso acontece en general con los países más periféricos, y fue ese el problema que Argentina decidió enfrentar por medio de una política pública que buscaba garantizar la permanencia de investigadores argentinos en el país, y mapear a los investigadores nacionales que actuaban fuera para, a partir de ello, garantizar su retorno por medio de incentivos específicos o la creación de redes para una mayor colaboración entre los investigadores residentes en Argentina y los de fuera.

El Programa Raíces (Red de Argentinos Investigadores y de Científicos en el Exterior), vinculado al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva tiene como objetivo institucional:

*[...] fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas del país por medio del desarrollo de políticas de vinculación con investigadores argentinos residentes en el exterior, así como de acciones destinadas a promover la permanencia de investigadores en el país y el retorno de aquellos interesados en desarrollar sus actividades en la Argentina. Pretende ser un ámbito abierto a las inquietudes e iniciativas de los investigadores argentinos residentes en el país y en el exterior, mediante la implementación de políticas de retención, de promoción del retorno y de vinculación.*

El programa Raíces actúa por medio de políticas directas de retorno y vinculación de investigadores, e indirectas, de garantía de condiciones mínimas de trabajo de investigación (Fanelli, 2008). Las acciones directas garantizan la creación de una base de datos de investigadores argentinos en el exterior, a partir de la cual se pretenden crear redes de investigación capaces de promover la circulación e internalización de conocimiento. El programa repatrió 1.323 investigadores hasta la fecha, por medio de incentivos de retorno y garantías de condiciones de trabajo.

En suma, las políticas emprendidas en Argentina desde 2003 para atender a la 'fuga de cerebros' se centrarán en el uso coordinado de un conjunto de instrumentos que apuntan centralmente a la repatriación de emigrantes altamente calificados del exterior y a promover una "ganancia de cerebros" por medio de la creación y del fortalecimiento de las redes virtuales y otros medios de diseminación de información y de articulación de la oferta y demanda locales de personal altamente capacitado (Fanelli, 2008, p. 115).

Esas acciones involucran, según Ana García de Fanelli:

- Subsidios de investigación.
- Diseminación de informaciones sobre la oferta de profesionales y científicos argentinos en el exterior.
- Subsidios para el retorno, en especial la compra de pasajes aéreos y becas de reinserción.
- Subsidios para garantizar la vinculación de investigadores argentinos residentes en el exterior.
- Acuerdos con empresas.
- Realización de talleres y seminarios.
- Otros (2008, p. 114).

Esta política de repatriación de investigadores solo es viable por medio de "acciones indirectas" para garantizar la permanencia de esos investigadores en la región, lo que fue posible gracias a las nuevas condiciones de funcionamiento de las universidades y de la producción de ciencia, tecnología e innovación. De todos modos Argentina, que ya es el país de la región con mayor número de

investigadores por habitante de la PEA, ofrece una excelente estructura para la aplicación de políticas públicas para enfrentar la fuga de cerebros que afecta a diferentes países de América del Sur.

### **Ecuador: Código Ingenios y una nueva forma de gestión social del conocimiento**

Ecuador experimentó en diez años uno de los cambios políticos más significativos desde la época colonial. La Constitución de 2008 incorporó un nuevo abordaje de la cuestión indígena al reivindicar la plurinacionalidad del Estado y también apunta una importante innovación al concebir a la naturaleza como sujeto de derechos. Además de esto, otro de los puntos más relevantes de la nueva concepción de Estado que surge con esa Constitución es el diagnóstico de que Ecuador, así como muchos países del sur, vive un neodependentismo vinculado, actualmente, a las asimetrías de conocimiento.

Desde el punto de vista de la ciencia, tecnología e innovación, la receta neoliberal para la inserción de nuestros países en el capitalismo, además de la defensa de la mercantilización de la educación superior, fue apostar por la fórmula privatizada de I + D + I (investigación + desarrollo + innovación). Para esa estrategia, la posibilidad de innovación depende estrictamente de la gestión de los derechos de propiedad intelectual, que garantice la apropiación del conocimiento social.

La estrategia alternativa propuesta por el Ecuador difiere de ese modelo general en dos aspectos: por un lado, procura promover un sistema de políticas cognitivas cuyos beneficios sean aprovechados por todos los ciudadanos y la sociedad en su conjunto; por otro lado, incentiva la generación de conocimiento de un tipo de investigación responsable (Ir), que deriva en emprendimientos sociales y solidarios (Ess). Esto implica considerar también la gestión privada en el desarrollo de tecnologías de interés común y en innovaciones sociales (Is) destinadas a satisfacer las necesidades de la población: Ir+Ess+IS (Ramírez, 2014, p. 35).

Partiendo de estas alternativas Ecuador vivió una importante transformación de la educación superior y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. El Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación, coloquialmente conocido como “Ingenios”, entró en vigencia en el Ecuador en 2016 para remplazar a una ley de propiedad intelectual

que no cubrió las necesidades de los titulares de derechos, de la sociedad y menos aún de los grupos artísticos y creativos.

El Código Ingenios plantea varias rupturas epistemológicas importantes y tiene impacto en todo el sistema. Al analizar la matriz en la sección anterior, pudimos notar que el Ecuador es el único país que resume su sistema de ciencia, tecnología, innovación y propiedad intelectual en una sola ley, lo que es novedoso y significativo no solo para la región, sino para el mundo.

Hay que mencionar que si bien aún es temprano para ver las rupturas del Código reflejadas en las políticas del Estado, el Código es un importante andamiaje normativo nacional que, en el marco de los estándares mínimos establecidos en los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual (ADPIC) y otros instrumentos internacionales suscritos por el Ecuador, busca promover el conocimiento como un mecanismo de construcción de una economía post-extractivista.

Uno de los pilares fundamentales del Código Ingenios es el flujo de la información, la creatividad, las ideas y los conocimientos a través de redes de colaboración de diferentes actores, lo que implica la democratización del acceso del conocimiento. Por eso la ruptura que implica el Código emerge desde su formulación. Según el informe de la Subsecretaría de Ciencia y Tecnología de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador (2017), el equipo técnico a cargo del articulado trabajó en un borrador inicial de Código INGENIOS durante aproximadamente un año y seis meses. Este proyecto fue cargado en la plataforma y lanzado públicamente el 28 de febrero de 2014. Desde ese entonces para garantizar una participación activa, se realizaron socializaciones presenciales en diferentes ciudades del país a través de talleres específicos con los actores del sector del conocimiento: institutos de investigación, universidades, artistas, autores y compositores, innovadores, gremios del sector productivo, entre otros.

Los aportes de la ciudadanía se recogieron en la sección de “Discusión” para cada tema creado. Estos aportes fueron revisados por un equipo multidisciplinario a cargo del proyecto de ley y fueron incorporados en función de su pertinencia. El 3 de junio de 2015 los resultados finales del ejercicio de e-gobierno realizado a través de la plataforma de wikileislación “Wikicoesc” fueron presentados a la Asamblea Nacional como proyecto de ley. El proyecto de ley fue aprobado

por la Asamblea Nacional con 88 votos, el 11 de octubre 2016 y fue remitido a la Presidencia de la República para la respectiva sanción. Finalmente el Código fue publicado en el Registro Oficial el 9 de diciembre de 2016, fecha a partir de la cual entró en vigencia.<sup>4</sup>

Ecuador se ha planteado un gran reto: abordar la problemática en el marco de las limitaciones de una geopolítica mundial orientada a perpetuar el dependentismo con una propuesta de diseño institucional diferente, que desafíe los paradigmas imperantes en su forma y en su fondo; un diseño normativo que concreta diversas formas de propiedad y establece la función y responsabilidad social en el ejercicio de su derecho.

Con el Código INGENIOS, artistas, gestores culturales, compositores y otros, son beneficiados: no solo al mejorar las relaciones contractuales que puedan establecer con los usuarios de sus derechos para la adecuada explotación de las obras, sino con nuevos reconocimientos que proyectan a los grupos creativos un desarrollo con impacto en el PIB nacional.

El derecho de autor en el Código INGENIOS surge del régimen internacional, bajo principios y parámetros que buscan la ponderación de derechos. El mismo *derecho de autor* es ponderado ante su explotación ilegítima e inequitativa, transformándose para corregir deficiencias de un sistema en el que prevalecen los derechos patrimoniales sobre los morales. Los derechos de autor aparecen claramente convergentes con otros derechos, como el de trabajo, el desarrollo de la personalidad, el acceso a la cultura, al conocimiento, entre otros.

El Artículo 211, por ejemplo, reconoce los derechos a una remuneración equitativa a los autores como compensación de ciertos usos o formas de explotación de una obra. Además, el artículo 115 prevé que las obras realizadas bajo relación de dependencia por encargo gozarán de derecho a la remuneración equitativa por la explotación de la obra, con excepción del *software*, por presiones de la propia industria.

De esa manera, el Código plantea no solo la fusión normativa del Sistema Nacional de Innovación con el Sistema de Propiedad Intelectual, sino que plantea temas importantes para la conformación de una industria cultural en el país. Con el objetivo de promover el interés social y público de la educación y la

<sup>4</sup> Para un análisis detallado del proceso de construcción colaborativa ver: Terán, L., Spicher, N., Ramírez, R., Pazos, R., & Ron, M. (2016). Public Collaborative Legislation. A Case Study of the Ingenios Act. Presentado en Third International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG 2016). Quito. Recuperable en: <https://doi.org/10.1109>

cultura hace uso de una de las figuras de flexibilización del sistema universal del régimen del derecho de autor: el artículo 217 prevé la posibilidad de establecer licencias obligatorias sobre los derechos exclusivos de un titular, constituidos sobre obras literarias o artísticas, musicales o audiovisuales, en casos muy específicos y justificados, como sucede con la traducción a un idioma de relación intercultural y sin fines de lucro.

Al respecto cabe aclarar que se trata de una licencia de uso, que implica regalías en favor del titular y tiempo fijo de vigencia (no es indefinida) y que nada tiene que ver con figuras como la confiscación —prohibida en el régimen ecuatoriano— o la expropiación de derechos, pues no existe transmisión de la propiedad ni beneficio para el Estado; como algunas personas, de forma equívoca, han entendido esta figura, recogida en el régimen Internacional, particularmente en el Convenio de Berna de derechos de autor y en el ADPIC (Acuerdo sobre los Asuntos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio de la OMC).

El Código INGENIOS propone un replanteamiento del modelo de gestión del conocimiento en el Ecuador, con el objetivo de alcanzar la soberanía cognitiva y tecnológica disminuida por una nueva forma de dependencia de países del Sur con relación a los del Norte: la dependencia de sus tecnologías y conocimientos en casi todas las esferas de la vida. Al plantear temas importantes de la industria cultural nacional, el Código puede tener impacto en la construcción de subjetividades en la sociedad del país, configurándose así, en importante política contra-hegemónica.

El conocimiento ha sido el motor de las transformaciones del mundo y de la sociedad cuando su carácter ha sido público y común; y eso permitió, quizá, las mayores innovaciones del mundo contemporáneo. Esta característica común ha sido limitada por la propiedad intelectual, necesaria solo en la medida en que, en la transición del capitalismo industrial al capitalismo cognitivo, fue el principal instrumento para la creación de un neodependentismo del Sur global.



## Consideraciones finales

En la década de 1990 la América del Sur vivió una paradoja importante en su proceso de desarrollo: cuanto más importante era el conocimiento, menos estratégica era la visión de la región sobre las políticas de incentivo cognitivo. Eso se debió en parte al hecho de que los conocimientos sobre el conocimiento fueron, en este período, importados sin mediación, juntamente con otros saberes de Estado que redefinirán las políticas de desarrollo en la región

A partir de 2000, con los cambios electorales que resultarán en gobiernos progresistas en el subcontinente, ese proceso de importación cognitiva cambió, pero no mucho: si bien los países han podido cerrar importantes brechas materiales y de acceso, no se disputaron aún rupturas epistemológicas necesarias para inflexionar estructuralmente las políticas de desarrollo, en especial las PESCTI. Así, las concepciones hegemónicas siguieron ocupando un espacio importante en las ideas estructurantes de las PESCTI, materializadas en las métricas, en las leyes, en la misma institucionalidad de nuestras políticas públicas del sector.

No obstante, hemos intentado evidenciar que, en la región, surgieron propuestas y acciones alternativas en términos normativos y de PESCTI, que buscaron deconstruir el sentido imperante en los sistemas de ciencia, tecnología e innovación por décadas. En parte esas políticas buscaban enfrentar la dimensión cognitiva de nuestra dependencia histórica y del colonialismo estructurante del sistema mundial.

Si bien estas acciones creativas han sido viables gracias a la peculiar composición de fuerzas políticas alternativas en los Estados de la región, tienen orígenes que corresponden a disputas sociales que precedieron a la llegada de esos gobiernos al poder. Las políticas de cuotas de Brasil, las disputas normativas para la recuperación del sentido público del conocimiento o la repatriación de cerebros de ciudadanos migrantes, son expresiones de luchas sociales internas de nuestros países. La concreción de estos temas en políticas públicas, si bien no habría sido posible sin disputar y ostentar el gobierno del Estado, tampoco se habrían realizado sin las fuerzas sociales que la generan. Los avances de tales políticas, que en sí son también política que busca una mejor y más soberana inserción en el sistema, se ven amenazadas por la llegada de gobiernos que encuentran su sentido en la dependencia, por lo cual

buscan revertir procesos de autonomía cognitiva que se han empezado a gestar en el período anterior.

La configuración de nuevos diseños de gestión del conocimiento no será viable si no se disputan la semántica, los conceptos, la dimensión cognitiva y la misma *epistème* hegemónica de nuestra época. La disputa, sin duda, queda abierta.

## Bibliografía

- Adler, Emanuel. (1987). *The Power of Ideology: The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*. Berkeley: University of California.
- Albornoz, Mario y Gordon, Ariel. (2011). "La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983 - 2009)" en, Mario Albornoz y Jesús Sebastián (Eds.) (2011). *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España*. Madrid. CSIC.
- Andrade, Ana Maria Ribeiro de. (2011). *Ideais políticos: a criação do Conselho Nacional de Pesquisas. Parcerias Estratégicas*. v. 6, n. 11, p.p. 221-242.
- Aupetit, S. & Gérard, E. (2009) Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas: perspectivas latinoamericanas. Mexico. IESALC, CINVESTAV - IRD.
- Carlotto, Maria Camez & Garcia, Sylvia Gemignani. Novos saberes, novas hierarquias: Revista Brasileis de Ciências Sociais, v33, n.96, p.1-18.
- Carlotto, Maria Camez & Garcia, Sylvia Gemignani. (2015). *O Brasil como "terreno de experimentação" da accountability universitária? A atuação do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (1966-1987)*. In: 39º Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, 2015, Caxambu. Anais do 39º Encontro Anual da Anpocs.
- Carlotto, Maria Camez & Guedes Pinto, José Paulo. (2015). *A divisão internacional do trabalho no século XXI: um estudo sobre o peso da propriedade intelectual na relação EUA - América Latina*. Carta Internacional (USP), v.10, p. 94,
- Carlotto, Maria Camez. (2014). *Universitas semper reformanda? A Universidade de São Paulo e o discurso da gestão à luz da estrutura social*. 2014. 570f. Tese (Doutorado em Sociologia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Carlotto, Maria Camez. (2013). *Veredas da mudança na ciência brasileira*. Discurso, institucionalização e práticas no cenário contemporâneo. São Paulo: Scientiae Studia/ Editora 34.
- Dagnino, R.; Thomas, H. (1999). *La política científica y tecnológica en América Latina*. Redes, v. 12, n. 6, p.p. 49-74.
- Dagnino, R.; Thomas, H.; Davyt A. (1996). *El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación de su trayectoria*. Redes, v. 3, p.p.13-51.

- Dagnino, Renato. (2007). *Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa*. Campinas: Edunicamp.
- DAGNINO, Renato (2008). *Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico*. Campinas: Editora da Unicamp.
- Dias, Rafael de Brito. (2012). *Sessenta anos de política científico e tecnológica no Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp.
- Drahos, Peter & Braithwaite, John. "The bilaterals". En. Drahos, Peter & Braithwaite, John. *Information feudalism: who owns the knowledge economy?* Londres: Earthscan Publications Ltd.
- Drahos, Peter. (1995). *Global property rights in information: the story of TRIPS and GATT*. Prometheus, v. 13, n. 1.
- Durand, M. (2005). *Conclusions du Séminaire sur l'Amérique Latine et les migrations internationales*. Seminario organizado por las autoridades españolas en conjunción con la OCDE, Paris, OCDE, DELSA/ELSA. La Coruña.
- Feld, Adriana. Ciencia, tecnología y política(s) en la Argentina y en Brasil: un análisis histórico-comparativo de sus sistemas públicos de investigación (1950-1983). En Mercado, Alexis & CASAS, Rosalba. *Mirada latinoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Buenos Aires: CLACSO, 2016, pp. 39-71.
- Garcia, Sylvia Garcia & Carlotto, Maria Caraméz. Institutional specificity and organizational change: A case of university social engagement in Brazil. In: Pinheiro, Romulo; Benneworth, Paul & Jones, Gleen (Orgs.). *Universities and regional development: a critical assessment of tensions and contradictions*. London & New York: Routledge, Taylor and Francis, 2012. p.p. 124-40.
- Garcia, Sylvia Garcia & Carlotto, Maria Caraméz. (2013). *Tensões e contradições do conceito de organização aplicado à universidade: o caso da criação da USP-Leste*. Avaliação, v. 18, p.p. 657-84.
- Godin, 2004; Sharif, 2006, Carlotto, 2013
- Godin, Benoît. (2003). The emergence of S&T indicators: why did governments supplement statistics with indicators? *Research Policy*, v. 32, p.p. 679-91.

- Godin, Benoit. (2006). The linear model of innovation. The historical construction of an analytical framework. *Science, Technology, & Human Values*, v. 31, n. 6, p.p. 639-67.
- Godin, Benoit. (2004). The new economy: what the concept owes to the OECD. *Research Policy*, v. 33, p.p. 679-90.
- Hitner, V & Carlotto, M. (2015). Padrões de cooperação, padrões de inserção: a cooperação técnica agrícola entre Brasil e Venezuela para além da inserção na “sociedade do conhecimento”. *Revista OIKOS*, Vol. 13, No 2 (2014). Rio de Janeiro. UFRJ.
- Hitner, V & Carlotto, M. (2017) A cooperação técnica brasileira e a busca pela inserção na “sociedade do conhecimento”: da subordinação norte-sul à aliança estratégica sul-sul? In: *Revista Tempo do Mundo*, v. 3, n. 2, jul. 2017. Brasília. IPEA.
- Kapur, F. & MC Hale, J. (2005). The Global Migration of Talent: What does it Mean for Developing Countries?. Center for Global Development, Policy Brief.
- Lacey, Hugh. (2008). *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Editora 34; Scientiae Studia.
- Menezes, Henrique Zeferino de. (2015). Agenda Maximalista dos Estados Unidos em *Propriedade Intelectual*. Caderno CEDEC, v. 119, p. 1-48.
- Menezes, Henrique Zeferino de. A Estratégia Norte-Americana de Forum Shifting para Negociação de Acordos TRIPS-Plus com Países da América Latina. *Contexto Internacional (on-line)*, v. 37, p. 435-468.
- Menezes, Henrique Zeferino de; Borges, L. C.; Carvalho, P. H. M. 2015. Regime Internacional de Propriedade Intelectual: imposição normativa estadunidense através de das cláusulas TRIPS-plus. *Revista de Estudos Internacionais*, v. 6, p. 69-88.
- Menezes, Henrique Zeferino de; Carvalho, P. H. M. (2015). O Trans-Pacific Partnership Agreement na agenda de propriedade intelectual dos Estados Unidos. *Meridiano 47 (UnB)*, v. 16, p. 29-36.
- Mercado, Alexis; Vessuri, Hebe & Córdova, Karenia. (2015). La política científica y tecnológica em Latinoamérica. Convergencias y divergências frente a apremiantes problemas socioambientales. CASAS, Rosalba &

- MERCADO, Alexis. *Mirada ibero-americana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación: perspectivas comparadas* (2015). Coudad Autonoma de Buenos Aires: CLACSO; Madrid: CYTED.
- OCDE (2008). *Adjusting to the global competition for talent*. Paris, OCDE, Directorate for Science, Technology and industry, DSTI/STP.
- Ramírez, R. (2014). *La virtud de los comunes: de los paraísos fiscales al paraíso de los conocimientos abiertos*. Quito: Abya-Yala.
- Ramirez, R. (2017). *La gran transición*. Quito: CIESPAL.
- Sharif, Naubahar. (2006). Emergence and development of the national innovation systems concept. *Research Policy*, n. 35, p.p. 745-66.
- Sharif, Naubahar. (2006). Emergence and development of the national innovation systems concept. *Research Policy*, n. 35, p.p. 745-66.
- Sunkel, O. (1972). La universidad latinoamericana ante el avance científico y técnico; algunas reflexiones. En: SABATO, J. (2011). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-dependencia*. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, PLACTED.
- Toledo, Demétrio G. C. de. & carlotto, Maria Caraméz. Tecnologia, independência nacional e relações internacionais. Artigo apresentado no VII ESOCI-TE. 7º Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Outubro de 2017. Brasília.
- Toledo, Demétrio G. C. de. Dependência tecnológica e novo neocolonialismo na América Latina: um quadro conceitual. En: *Los nuevos conocimientos emancipatórios desde el sur: repensando el centenario de la Reforma de Córdoba y el cincuentenario de mayo '68*. 2017. (Abajo en español)
- Toledo, Demétrio G. C. de. "Dependência tecnológica y nuevo neocolonialismo en la América Latina: un quadro conceitual". En: *Los nuevos conocimientos emancipatorios desde el sur: repensando el centenario de la Reforma de Córdoba y el cincuentenario de mayo '68*. 2017.
- Viotti, Eduardo. Brasil: de política de C&T para política de Innovación? Evolución de las políticas brasileiras de Ciencia, Tecnología e Innovación. En: Velho, Lea & Paula, Maria Souza. *Avaliación de políticas de Ciencia, Tecnología y Innovación: diálogo entre experiências internacionales y brasileiras*. Brasília: CGEE, 2008.

Viotti, Eduardo. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. En: *Velho, Lea & Paula, Maria Souza. Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras*. Brasília: CGEE, 2008. (Arriba en portugués)





# Universidad latinoamericana: ciencia, tecnología e innovación para afrontar los imperativos de la sustentabilidad

Colección CRES 2018

ALEXIS MERCADO / KARENIA CORDOVA

## Introducción

Los datos más recientes sobre el cambio climático resultan desalentadores. Proyecciones del Comité Internacional de Cambio Climático (IPCC) sobre el calentamiento global establecen que durante este siglo difícilmente este será inferior a los dos grados centígrados (WMO, 2017). Incluso un calentamiento por encima de este valor representa una significativa probabilidad, lo que causaría un incremento notable de eventos ambientales extremos, colocando en situación de gran vulnerabilidad a centenares de millones de habitantes en todo el planeta. La mayoría de los países de América Latina y el Caribe son particularmente vulnerables a estos eventos.

Adicionalmente, la creciente explotación de recursos, su transformación y uso, con la consecuente generación de múltiples desechos, entre ellos sustancias contaminantes y tóxicas (líquidas, sólidas y gaseosas), agravan la degradación de la biosfera, agudizando diversos problemas ambientales y sociales, que en algunos casos adquieren las dimensiones de crisis humanitarias. Tal situación coloca a la humanidad ante una encrucijada civilizatoria, cuya alternativa para mantener la continuidad elementalmente armónica de la biota del planeta demanda cambios en la producción de la tecnociencia y de los patrones de desarrollo. Es imprescindible transformar modos de vida, producción y consumo.

En América Latina, problemas acuciantes como los persistentes niveles de pobreza y exclusión, el deterioro ambiental, en gran medida producto de patrones económicos en los que predomina o se ha acentuado la explotación de recursos naturales, y una estructura industrial con escasa capacidad tecnológica demandan transformar las actividades productivas y muchos de los patrones de consumo imperantes.

Un conocimiento *adecuadamente producido* jugará un papel fundamental en las posibilidades de superar estos problemas y avanzar hacia modos

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA: CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA AFRONTAR LOS IMPERATIVOS DE LA SUSTENTABILIDAD

de vida más sustentables.<sup>1</sup> Las universidades, y de forma más general, las instituciones de educación superior (IES) tendrán la gran responsabilidad de contribuir con estas necesarias transformaciones. La orientación que se dé al desarrollo de la tecnociencia será clave en la definición de nuevas trayectorias sociotecnológicas. La generación, transferencia y uso de conocimientos, concebidos dentro de los postulados de la sustentabilidad, serán fundamentales para la transición.

Es innegable que transcurrido un siglo de la reforma de Córdoba, la universidad latinoamericana ha desempeñado un papel importante en el desarrollo cultural de sus países y en la consolidación de valores como la democracia y la solidaridad. La ampliación del acceso a la educación superior ha sido un factor clave para contribuir a la inclusión, a la vez que ha permitido la conformación de importantes comunidades profesionales en las diferentes áreas del conocimiento, en especial las tradicionales y, en menor medida, de las científicas y tecnológicas. En estas últimas, se han desarrollado capacidades de investigación que han contribuido con avances en algunas áreas como salud y alimentación y, en contados casos, desarrollado conocimiento novedoso adecuado a las condiciones productivas locales que ha permitido, incluso, disputar liderazgos tecnológicos en determinados sectores. Pero de manera general, no han logrado acompañar los avances científicos y tecnológicos internacionales (Vessuri, 2007), dificultando superar condiciones de dependencia y la modificación de estructuras productivas fuertemente basadas en actividades primarias.

Esto remite, nuevamente, a estimar y repensar el papel que deben desempeñar las instituciones de generación de conocimientos en lo concerniente a la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Innovaciones radicales, esta vez bajo las denominaciones de tecnologías disruptivas y cuarta revolución industrial (4i) sugieren una profunda transformación de la industria y de los servicios con serias implicaciones sobre la sociedad<sup>2</sup>. No obstante, al mantenerse y desarrollarse en los preceptos económicos del paradigma del crecimiento continuo, probablemente se traduzcan muy poco en una atenuación de la explotación de recursos y de la degradación ambiental e, incluso, podrán agravar problemas sociales relacionados con la exclusión.

<sup>1</sup> Entendida en una acepción que considera lo ambiental (preservación adecuada), lo tecnoeconómico (aminoramiento de los impactos de la producción y el uso racional de los recursos) y lo social (garantizar las necesidades básicas de la población) para lograr una elemental equidad en un marco de respeto a la interculturalidad

<sup>2</sup> De acuerdo a Lyytinen y Rose (2003), son aquellas tecnologías que presentan diferencias ostensibles con las existentes y cuya introducción genera impactos importantes en la sociedad y los modos de vida de las personas.

Lo anterior plantea grandes responsabilidades a las IES latinoamericanas. ¿Están en capacidad de responder adecuadamente a los desafíos que impondrá la prácticamente inevitable difusión de la 4i y, a su vez, contribuir al abordaje de los apremiantes problemas civilizatorios? Véase esta compleja perspectiva: la región posee muchos de los recursos naturales imprescindibles para el desarrollo de los sistemas tecnológicos en los que se fundamenta esta revolución industrial. Pero el desarrollo de la constelación de artefactos y procedimientos inherentes a ésta requiere de una intensa actividad de Investigación y desarrollo (I+D). Considerando la escasa capacidad que en general posee la región, es probable que se reedite su secular papel de proveedor de materia prima, cuya explotación generará nuevos impactos e incrementará la degradación ambiental.

Trascendiendo estos requerimientos tecnoeconómicos, es imprescindible inquirir sobre su contribución para avanzar hacia formas de vida sustentables. Se trata de asumir la inevitabilidad de involucrarse en sistemas tecnológicos que en la mayoría de los casos presentan claros rasgos de insustentabilidad y, en función de ello, determinar las áreas de conocimiento que se deben desarrollar a objeto de lograr una participación cónsona con la sustentabilidad, pero también precisar los esfuerzos que desde la tecnociencia se realicen para abordar ingentes problemas socioambientales locales y globales. Promover investigaciones que, por ejemplo, permitan estimar el cambio climático y sus consecuencias sobre la salud y el ambiente, serán cruciales para mejorar las condiciones de vida e, incluso, posibilitar la continuidad de la vida en el planeta.

Paralelamente está la responsabilidad que tendrán en el intercambio y transmisión de otras formas de producir conocimientos (e.g. saberes ancestrales y/o tradicionales), más apropiados para la resolución de problemas y requerimientos de las comunidades, además de contribuir a impulsar formas alternativas de producción y consumo orientadas a satisfacer necesidades básicas de la gente, imperativo en la región debido a las grandes carencias que aun presentan vastos sectores de la población. En otras palabras, asumir su contribución a saldar lo que eufemísticamente se denomina “deuda social” dentro de los postulados de la sustentabilidad.

Ello precisará cuestionar, en muchos casos, el paradigma dominante en la investigación en la medida que este constituye sustento cognitivo y epistemológico del sistema sociotécnico prevaeciente —marcadamente excluyente— y

dar cabida a nuevos movimientos como la ciencia abierta, que promueve la democratización y el acceso al conocimiento, o “ciencia ciudadana” que promueve el involucramiento activo de practicantes no profesionales en la investigación, ampliando el espectro y alcance de estas actividades.

Las grandes transformaciones tecnológicas coadyuvan cambios en la dinámica económica, creando nuevas formas de producción, distribución y consumo, pero no modifican el orden socioeconómico establecido desde el siglo pasado, centrado en el crecimiento continuo (Robinson, 2013). De este modo, contrario a lo que señala Pérez (2002), acerca de que “la irrupción de las nuevas tecnologías producen desacoplamientos en la esfera tecno-económica que inducen la transformación del marco socio-institucional”, es este orden, con todo su entramado legal y cognitivo, el que condiciona las trayectorias tecnológicas, confiriéndole mucho de su “sentido común”, preservando un status quo contrario a la sustentabilidad.

Así, revoluciones tecnológicas y la cuarta revolución industrial, al desarrollarse en la lógica del crecimiento continuo, no plantean alternativas al actual patrón de desarrollo, colocando en serio peligro la vida del planeta. Por esta razón, es imperativo impulsar innovaciones sociotécnicas y económicas radicales que permitan una *transformación sociotecnológica* que haga posible la transición a la sustentabilidad.

## 1. La tecnoeconomía global

El 2 de agosto de 2017 la humanidad, o más propiamente un sistema económico marcadamente inequitativo, había consumido el “presupuesto ecológico” de la tierra, definido como los recursos naturales que ésta puede generar en un año. Desde 1997, cuando ocurrió por primera vez, es más temprana la fecha en que el consumo de recursos supera la capacidad del planeta para regenerarse, lo cual significa que “estamos viviendo a costa de los recursos naturales de las futuras generaciones” (Del Olmo, 2017)<sup>3</sup>. Esto, además de los impactos asociados a la explotación de recursos, implica la producción sostenida de nuevas sustancias xenobióticas que agravan el problema de la contaminación, dificultando la capacidad de los ecosistemas para regenerarse.

<sup>3</sup> Secretario general del Fondo Mundial para la Naturaleza España (WWF). <https://www.wwf.es/?44800/Hoy-la-Tierra-entra-en-nmeros-rojos>

El orden socioeconómico prevaleciente, consolidado en torno al paradigma del crecimiento continuo del modelo económico liberal es, sin duda, el principal determinante de esta situación, llevando a interrogar ¿por qué a pesar de tanta evidencia negativa se acelera en esta dirección?

En *Silent Spring* (1963), considerada la obra precursora del ambientalismo, Rachel Carson señalaba que “plaga”, término para designar a los insectos que se comen las cosechas, es un concepto que data de la edad media. Sin embargo,

*Los conceptos y prácticas de la entomología aplicada datan en su mayor parte de la Edad de Piedra de la ciencia ...siendo una desgracia alarmante que una ciencia tan primitiva se haya armado con las armas más modernas y terribles (arsenal químico moderno), que usándolos contra los insectos, los haya vuelto también en contra la tierra.*

Resulta una paradoja el desarrollo de tecnología avanzada para abordar “problemas” con base a ideas y hasta creencias arcaicas. Acaso ¿no ocurre algo semejante con la economía?

A inicio de los ochenta se discutía sobre el surgimiento de las nuevas tecnologías (microelectrónica, biotecnología, nuevos materiales, nuevas fuentes de energía), reflejo, y a su vez impulso, de un paradigma tecnoeconómico emergente basado en la microelectrónica que sustituía al prevaleciente desde la post-guerra basado en el uso intensivo de materiales y energía. Casi cuarenta años más tarde, se habla de una transformación tan o más trascendente, esta vez bajo las denominaciones de tecnologías disruptivas y cuarta revolución industrial (4i) que comportan las mismas áreas disciplinarias pero de forma convergente. En ambos casos ¿cuál es el factor que ha orientado, y orienta, el acelerado desarrollo tecnológico?

### **Fundamentos económicos indiscutidos globalmente**

El PIB, indicador usual para medir el desempeño de la economía se creó en Estados Unidos a inicios de los años 30 para desarrollar el sistema de cuentas nacionales y así afrontar la gran recesión. Ya a finales de esa década, su creador, Simon Kuznetz, señalaba que el PIB presentaba severas limitaciones

como indicador de desarrollo humano: “*el bienestar de una nación puede ser apenas inferido de la medición del ingreso nacional*” por lo que debía preguntarse: “¿*crecimiento de qué y para qué?*”

El crecimiento sostenido del PIB (“*de qué*”) tiene impactos negativos sobre los ecosistemas. Esto no parece preocupar a los organismos rectores de la economía global. El Foro Económico Mundial en su Reporte de Competitividad Global 2016-2017 enfatiza que: “Crear las condiciones necesarias para reactivar el crecimiento no podía ser más urgente” (Samans, 2016). El Fondo Monetario Internacional, FMI, señala reiteradamente que ésta debe ser la prioridad. El título de un artículo de la Directora del FMI saludando el inicio de la conferencia del G20 en Hamburgo (julio de 2017) no puede ser más ilustrativo: “*Sin tiempo para detenerse. Reforzar el crecimiento mundial y desarrollar economías inclusivas*”. Para ello, las estrategias que propone el organismo son: en los países desarrollados, adoptar medidas que estimulen la inversión y el consumo, en tanto que para los países en desarrollo, impulsar políticas que incrementen la productividad, eliminar barreras restrictivas para la producción y el mercado laboral, liberalización de la inversión directa extranjera y mejoras en la educación (FMI, 2016).

En otras palabras, garantizar “el libre comercio”. Basado en las ideas de Adam Smith (1776), en su obra *La riqueza de las naciones*, este constituye el otro elemento medular del paradigma del crecimiento continuo. Fundamentado en el Teorema de Heckscher-Ohlin del aprovechamiento de “*la dotación de factores*” - formulado a finales de los treinta - establece que un país basará su intercambio comercial haciendo uso intensivo del o de los factores relativamente más abundantes y baratos (Chacholiades, 1989). Este coincide prácticamente con los planteamientos de la teoría de las ventajas comparativas desarrollada por David Ricardo a inicios del siglo XIX.

La instrumentación de políticas económicas considerando estos factores (libre comercio, crecimiento del PIB, y dotación de factores) ha tenido consecuencias devastadoras sobre la naturaleza. No obstante, es sobre estos conceptos que se fundamenta gran parte del desarrollo tecnológico actual. El reporte sobre Competitividad Global 2017 destaca que:

*En el lado brillante, la tremenda promesa de un mayor crecimiento económico y progreso social que surge con la cuarta revolución industrial, caracterizada por el desdibujamiento de las fronteras entre las esferas física, biológica y digital, ofrece nuevos caminos para el crecimiento y el desarrollo (Sala-I-Martin et al., 2017).*

Se trata, nada menos, de emplear todo el arsenal de conocimiento para desarrollar y/o consolidar sistemas tecnológicos<sup>4</sup> bajo la concepción “*business as usual*” (Robinson, 2013) tornándolos claramente insustentables.

Se agrega que la estructura institucional y jurídica para el comercio, las finanzas, la propiedad intelectual, la explotación de los recursos naturales y la producción, que consolidó el paradigma tecnoeconómico del uso intensivo de materiales y energía, permanece sin ser modificada, condicionando todas las esferas sociales, confiriéndole su “*sentido común*”. Ello es particularmente notable en el desarrollo tecnológico, asimilado hoy a la innovación. Un ejemplo es el desarrollo de la noción de la universidad empresarial (Etzkowitz, 1998), que plantea:

*Una nueva forma de entender la investigación y la innovación, de impulsar su desarrollo (...) bajo el imperativo de orientarles al desarrollo de competitividad y valor entre los diferentes agentes del entramado social (empresas, Estado, Universidad, etcétera), considerando la gestión del conocimiento como riqueza intangible de los activos de una entidad (Melero et al., 2011).*

Es ineludible un cambio institucional, ya que:

*La humanidad necesita mirar más allá del reino heredado de los sistemas legales e institucionales pasados y presentes; transformarlos a objeto de adecuarlos a las exigencias de las nuevas dinámicas planetarias por lo que una nueva concepción de sustentabilidad socioecológica debe emerger (Robinson, 2013).*

<sup>4</sup> Tomando la definición realizada por Hughes (1987) que establece que los sistemas tecnológicos están integrados por componentes técnicos (artefactos y procesos de producción) y organizacionales (empresas manufactureras, de asistencia técnica y financieras). Integran, además, componentes científicos y de enseñanza, e, incluso, elementos de legislación como es el caso de normas regulatorias.

## Situación Económico - productiva global

No existen mayores dudas acerca de que el conocimiento constituye el principal motor del crecimiento económico. Se dice que la economía actual es la del conocimiento, el cual es adquirido, creado, diseminado y usado para impulsar el desarrollo económico (Hadzimustafa, 2016). Ejemplo de ello es que en los países de la OCDE, las inversiones en lo que se denomina capital basado en conocimiento (KBC) (datos, software, patentes, nuevos procesos organizacionales y diseño) se incrementan a un ritmo mucho mayor que la inversión en capital físico (maquinaria, equipamiento e infraestructura) (OECD, 2013). Esto se refleja en el aumento de la participación de los servicios en el PIB. Para 2011, estos respondían por 71% del PIB global mostrando una tasa de crecimiento superior al de la agricultura y la manufactura<sup>5</sup>.

Por otra parte, la incorporación de conocimiento en la industria hace posible desarrollar tecnologías más eficientes que disminuyen el consumo de materiales y energía por unidad de producción generada. Una consecuencia previsible sería el desacoplamiento entre el crecimiento económico y la utilización de recursos. Hennicke y Sewerin (2009), aportan evidencias concretas de este proceso en estudio realizado sobre la economía de Alemania. Así, la conjunción de estos factores supondría una atenuación en la explotación de recursos naturales. Pero una revisión de su explotación evidencia que, en general, ésta se mantiene en escalas extraordinarias con ritmos de crecimientos superiores o similares a los de la economía.

La producción de mineral de hierro creció aceleradamente en este siglo, pasando de un mil ciento noventa millones de toneladas (1.190.000.000 TM) en 2002 a tres mil cuatrocientos millones de toneladas (3.400.000.000 TM) en 2014 (+180%<sup>6</sup>). La línea de tendencia muestra una atenuación del crecimiento, pero manteniéndose por encima de la línea de la economía. La producción de aluminio primario pasa de veintiséis millones ochocientos mil toneladas (26.800.000 TM) en 2002 a cincuenta y cinco millones setecientos mil toneladas (55.700.000 TM) en 2015 (+108%). La línea de tendencia muestra una pendiente similar a la de la economía, pero manteniéndose poco más de un punto por encima de ésta. La explotación de mineral de cobre crece lenta pero sostenidamente en este período, pasando de trece millones quinientas mil toneladas (13.500.000TM) a dieciocho

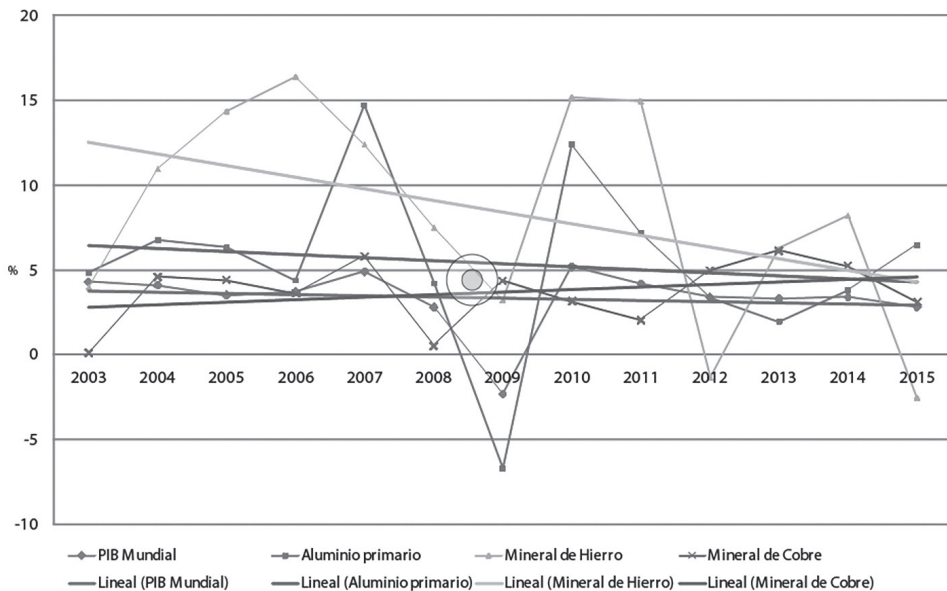
5 Recuperado en: <http://unctad.org/en/conferences/gsf/2013/pages/importance-of-services.aspx>

6 British Geological Service, varios años



millones seiscientos mil toneladas (18.6000.000 TM) (+45%), pero en este caso, la línea de tendencia presenta una pendiente ligeramente positiva, cruzando la línea de tendencia de la economía alrededor del año 2008 (Gráfico 1).

Gráfico 1. Variación de la economía mundial y la producción de minerales metálicos



Elaboración propia

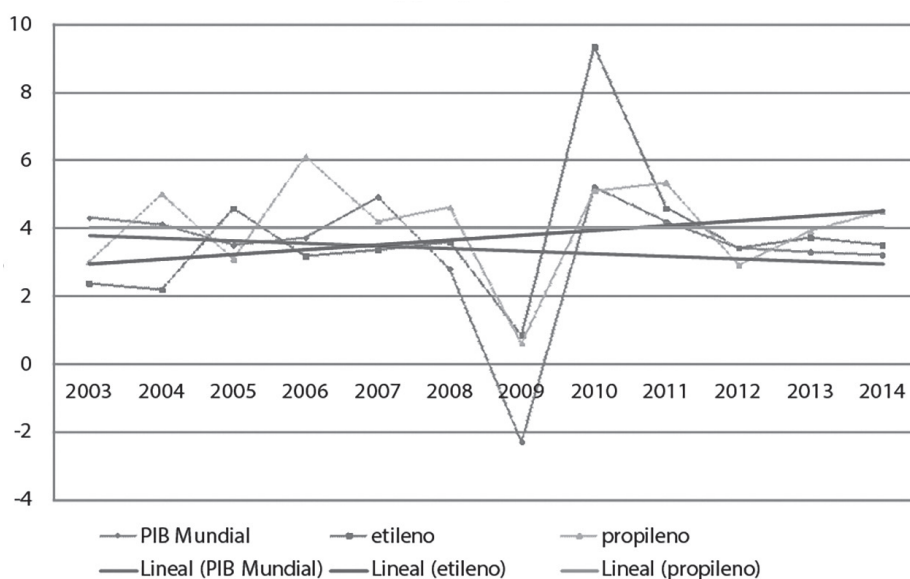
Fuentes: BGS. World Mineral Production (2002-2006, 2003-2007, 2005-2009, 2007-2011, 2009-2013, 2012-2015), recuperada en:

<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/countries/1W?display=graph>

La producción de plásticos es otro ejemplo del fuerte crecimiento de la producción. En 1950 alcanzó un millón quinientas mil toneladas (1.500.000TM). Cuarenta años después (1990) sobrepasó las cien millones de toneladas (100.000.000 TM), y veinticinco años más tarde se triplicó alcanzando, trescientos veintidós millones de toneladas (322.000.000 TM), un incremento de ciento sesenta veces en 65 años (Plastics Europe, 2016). La producción de los dos principales *commodities*

petroquímicos más importantes crece aceleradamente en los últimos años. La obtención de etileno pasó de noventa y ocho millones de toneladas (98.000.000 TM) en 2003 a ciento cuarenta y un mil doscientos millones (141.200.000 TM) en 2014 (+45 %), en tanto que la de propileno pasó de sesenta millones doscientas mil toneladas (60.200.000 TM) a ochenta y nueve mil ochocientos millones de toneladas (89.600.000 TM) (+50 %). Contrario a la línea de tendencia del crecimiento económico, las de ambos *commodities* son positivas o neutras (Gráfico 2).

**Gráfico 2. Crecimiento de la economía mundial y de la producción de Etileno y polipropileno**



Elaboración propia

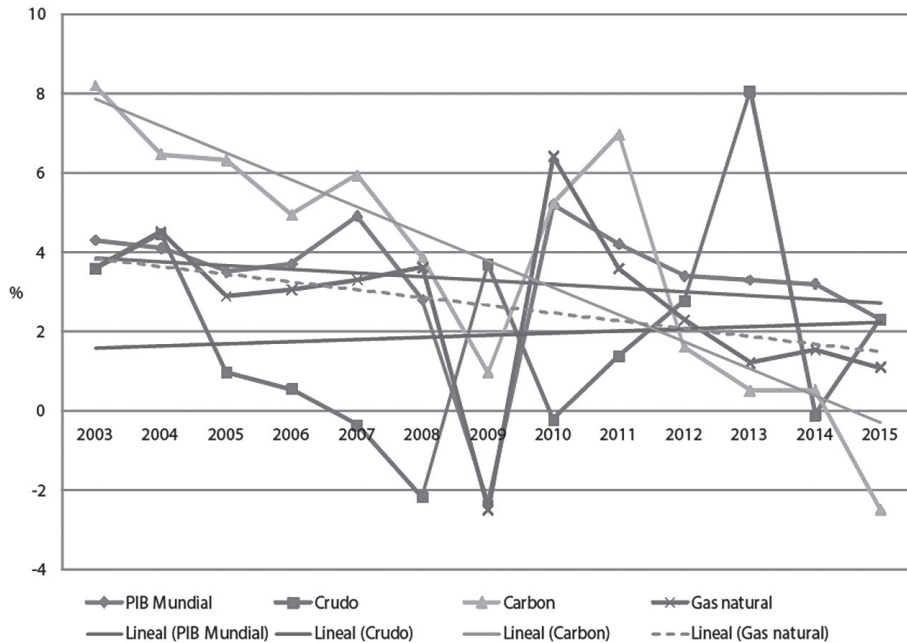
Fuentes: BGS. World Mineral Production (2002-2006, 2003-2007, 2005-2009, 2007-2011, 2009-2013, 2012-2015), recuperada en:

<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/countries/1W?display=graph>

Aunque entre 2003 y 2015 el crecimiento de extracción de combustibles fósiles tendió a disminuir, se mantiene en escalas extraordinarias. La producción de carbón pasa de cuatro mil ochocientos quince millones de toneladas (4.815.000.000 TM) en 2003, a siete mil novecientos ochenta y nueve millones

de toneladas (7.989.000.000 TM) en 2015 (+66%), en tanto que la del petróleo pasa de tres mil quinientos millones quinientas cincuenta y cinco mil toneladas (3.555.000.000 TM) a cuatro mil quinientos treinta y seis millones de toneladas (4.536.000.000 TM), (+28 %). La extracción de gas natural pasa de dos mil seiscientos ochenta y dos millones de metros cúbicos en 2003 (2.682.000.000 M<sup>3</sup>) a tres mil seiscientos treinta y un millones (3.631.000.000 M<sup>3</sup>) de metros cúbicos en 2015 (+41 %) (Gráfico 3). Las líneas de tendencia muestran desaceleración del crecimiento de la producción de carbón, aunque entre 2003 y 2007 ésta aumentó más del doble que la economía y, en menor medida, de la del gas natural, que guarda más sincronía con la evolución del crecimiento económico. Por el contrario, la del petróleo presenta una ligera pendiente positiva que indica su expansión.

Gráfico 3. Variación del PIB mundial y de extracción de combustibles fósiles



Elaboración propia

Fuentes: BGS. World Mineral Production (2002-2006, 2003-2007, 2005-2009, 2007-2011, 2009-2013, 2012-2015), recuperada en:

<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/countries/1W?display=graph>

Se corrobora el sostenido crecimiento de explotación de recursos naturales impidiendo confirmar, al menos globalmente, el desacoplamiento entre crecimiento económico y uso de recursos. Pero adicionalmente, los sistemas tecnológicos disruptivos demandan elementos químicos que anteriormente no eran usados significativamente para la producción industrial, lo que puede profundizar la degradación ambiental.

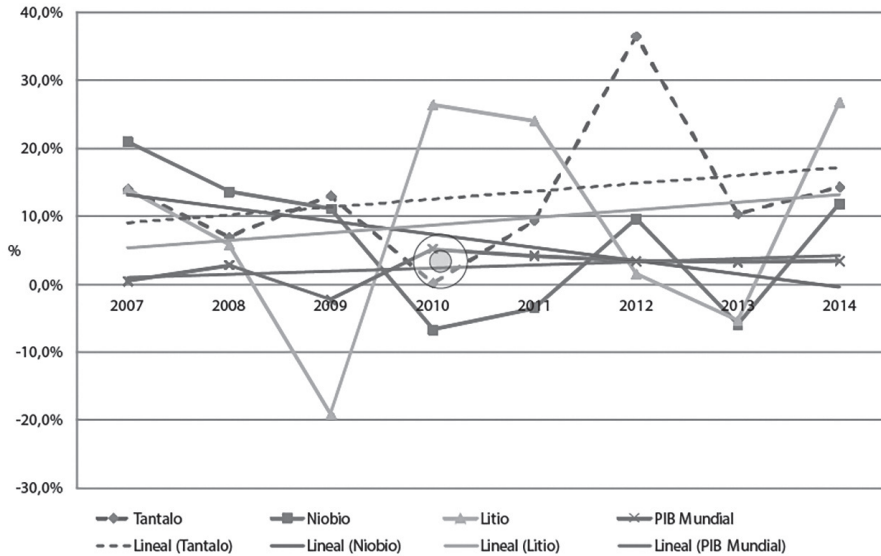
### **Los commodities de los sistemas tecnológicos disruptivos**

Actualmente, una multiplicidad de innovaciones radicales presuponé la transformación de diversos sistemas tecnológicos. La producción de una constelación de nuevos dispositivos (en su mayoría electrónicos y de ingeniería de precisión) y nuevos servicios, ensanchará la economía, ampliando la demanda de nuevos materiales. Tres elementos químicos, el litio, el niobio y el tántalo, destacan por su funcionalidad para la elaboración de celdas electroquímicas, condensadores, superconductores y catalizadores. Adicionalmente otros, clasificados en las denominadas tierras raras<sup>7</sup>, son usados en las industrias de informática, energías renovables y en la fabricación de armamento de última generación (Zaragoza, 2012).

La explotación del primero crece sostenidamente. En 2006 la producción de litio equivalente alcanzó dieciocho mil toneladas (18.000 TM). Para 2014, superó las treinta y cuatro mil cuatrocientas toneladas (33.400 TM), un incremento de 86% en apenas ocho años, muy superior al de la economía que fue de 52%. La producción de niobio, registró un incremento de 76% en dicho período, pasando de setenta y un mil (71.000 TM) a ciento veinticinco mil toneladas (125.000 TM). Similarmente, la obtención de tántalo pasa de ochocientos setenta toneladas (870 TM) en 2006 a mil quinientas cuatro toneladas (1.504 TM) en 2014 (+ 76%). Las líneas de tendencia muestran la creciente explotación del litio y del tántalo, muy superiores a la evolución de la economía, en tanto que la del niobio se atenúa, después de los muy altos niveles de explotación que exhibió la década anterior (Gráfico 4).

<sup>7</sup> Corresponde a quince elementos del grupo de los lantánidos conocidos también como metales especiales (Lantano, cerio, praseodimio, neodimio, prometio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio, iterbio y lutecio) más el escandio y el itrio.

Gráfico 4. Variación PIB mundial y materiales estratégicos



La explotación de tierras raras presenta gran crecimiento entre 2003 y 2009, pasando de noventa y cinco mil toneladas (95.000 TM) a ciento treinta y dos mil quinientas toneladas (132.500 TM) (+65%). A partir de ese año comienza a disminuir alcanzando las ciento cuatro mil toneladas (104.000 TM) en 2014, contracción que obedece a un decrecimiento del potencial de producción en ese país, obligándolo a adoptar políticas de limitación de explotación y preservación ambiental (Wang *et al.*, 2015).

### Biodiversidad: patrimonio natural en riesgo

Sectores de la producción fundamentados en la biodiversidad tienen gran peso en la actividad económica. Kate y Laird (2000) estimaban que para mediados de la última década del siglo pasado, productos basados en recursos genéticos constituían un mercado de trescientos mil millones de dólares en la producción agrícola, donde destacaba la comercialización de semillas, y de ciento cincuenta mil millones de dólares en la industria farmacéutica. Esta última fundamenta cada vez más su funcionamiento en estos recursos, tal como lo evidencia el origen de los 150 medicamentos principales prescritos en los Estados Unidos a finales de los noventa (Beattie, 2005) (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Fuente de los 150 medicamentos principales en los Estados Unidos en los noventa**

Origen	Total compuestos	Producto natural	Semi-sintético	Sintético	Porcentaje
Animal	27	6	21		23
Plantas	34	9	25		18
hongos	17	4	13		11
Bacterias	6	5	1		4
Biota marina	2	2	0		1
Sintético	64	0	0	64	43
Total	150	26	60	64	100

Fuente: Beattie, 2005

Prácticas productivas intensivas, en especial las vinculadas a la actividad agropecuaria, dependen y/o afectan la biodiversidad. La concepción de la misma como “capital natural” (PNUD, 2010) incorporada en la perspectiva del crecimiento continuo, hace proclive su explotación bajo “Prácticas Habituales no Sostenibles” (BAU) (Ibíd, ant), haciendo inevitable la profundización de su degradación. Evidencia de ello es que las pérdidas de los servicios de ecosistemas<sup>8</sup> se estiman entre cuatro mil trescientos y veinte mil millones de dólares al año (Hsu *et al.*, 2016).

Aparte de esta afectación, diversos problemas socioeconómicos derivan del uso económico de la biodiversidad, entre los que destacan el acceso fraudulento a los recursos genéticos y la distribución inequitativa de los beneficios de su explotación. La apropiación de la biodiversidad, bien sea de los recursos genéticos o del conocimiento tradicional, y/o el reclamo de su propiedad por particulares, en especial de algunas corporaciones multinacionales, conocidas como biopiratería (Romero, 2006), evidencian una clara vulneración de derechos.

La aprobación del protocolo de Nagoya, en 2010, sobre Acceso a los Recursos Genéticos y la distribución justa y equitativa de los beneficios (ABS en el original inglés), supuso el establecimiento de reglas que permitieran superar estos problemas. Sin embargo, varios países en desarrollo, que poseen alta biodiversidad, mantienen un cuestionamiento al tramado internacional de legislación ya que en su mayoría no tienen posibilidad de implementar el ABS

<sup>8</sup> Definido como los beneficios que pueden obtener las personas de los ecosistemas

sin acuerdos con los países que se benefician de estos recursos; posición que, además, se soporta en que aun estando vigente el acuerdo, se registró una cantidad importante de casos de apropiación indebida y ha sido casi imposible identificar casos exitosos de ABS (Richerzhagen, 2014).

Estos resultados evidencian que lejos de una racionalización de la explotación de recursos inherentes a la “vieja economía”, ésta se acelera, a lo que se adiciona un crecimiento sostenido de la explotación de los nuevos *commodities*. De esta manera, el desacoplamiento entre el crecimiento económico y la explotación de recursos inherente a la actual “economía del conocimiento” podrá verificarse apenas en algunas economías desarrolladas, pero un balance de masas global demuestra que es refutable. Adicionalmente, el surgimiento y consolidación de algunos sistemas tecnológicos disruptivos (e.g vehículos eléctricos, electrificación con fuentes no tradicionales), aunque sean promovidos por factores socioinstitucionales que procuran disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>, al plantearse en términos de efecto de sustitución, ejercerán enorme presión sobre otros recursos naturales, agudizando problemas socioambientales.

## 2. Investigación científica y tecnologías disruptivas ¿qué y para qué?

Los cambios tecnológicos observados, esta vez bajo las denominaciones de tecnologías disruptivas, sugieren una transformación radical de la industria y de los servicios con serias implicaciones sobre la sociedad. La expansión de sectores productivos tradicionales y la irrupción de nuevos sistemas tecnológicos bajo la égida del paradigma del crecimiento continuo, mantienen o agravan el impacto de la explotación de recursos y de la degradación ambiental, pudiendo agudizar, además, la exclusión.

¿En qué medida la tecnociencia es soporte de esta condición de insustentabilidad? Es innegable que gran parte del conocimiento que ésta genera es fundamental para el desarrollo de sistemas tecnológicos disruptivos que, bajo la noción “*business as usual*” (Robinson, 2013), resultan marcadamente insustentables. Pero también provee conocimientos para comprender y abordar los graves problemas civilizatorios (socioambientales), atenuar los impactos de las actividades antrópicas y contribuir a la preservación de la naturaleza.

## Los principales frentes de investigación global

Los informes sobre los 100 principales frentes de investigación (Thomson Reuters IP & Science) de los años 2014 y 2016 proveen información útil<sup>9</sup>. Es evidente que en ciertas disciplinas como la astrofísica o la física teórica no existan necesariamente aplicaciones prácticas directas de los resultados de la investigación, pero su revisión sugiere que en algunas de las áreas, los principales frentes de investigación refuerzan líneas que soportan el desarrollo de sistemas tecnológicos disruptivos. En otras se observa una orientación hacia temas que abordan apremiantes problemas socioambientales.

En 2014, los principales frentes del área *Agricultura, ciencias de las plantas y los animales* se concentran en ciencia de los alimentos (enfermedades transmitidas por alimentos (ETA 's), evaluación de pérdidas económicas e investigaciones en plantas, específicamente la regulación del reloj circadiano). El principal artículo en esta última área analiza los cambios que experimenta esta variable como consecuencia de las condiciones ambientales (cambio climático) (Thomson Reuters IP & Science, 2014). En 2016, los principales frentes se concentran en investigación de los cultivos, focalizada en "pestes", enfermedades y mejoramientos de cultivos (Thomson Reuters IP & Science, 2016).

En *Ecología y ciencias ambientales* hay clara relación de las líneas de investigación con el cambio climático y el impacto ambiental. En 2014 los frentes más importantes son trabajos sobre mortalidad de los árboles inducidas por el calor y la sequía, cambios en la fenología de las plantas debido al cambio climático y acidificación de ecosistemas marinos (Thomson Reuters IP & Science, 2014). En 2016, abordan la polución del ambiente marino por microplásticos, la polución global por mercurio, y de suelos y sedimentos por metales pesados (Thomson Reuters IP & Science, 2016).

En *química y ciencia de los materiales*, apuntan al desarrollo de tecnologías disruptivas. En 2014, destaca el desarrollo de materiales para electrodos de baterías de ion-sodio, área muy prometedora para el almacenamiento de energía y, en segundo lugar, estructuras órgano-metálicas como plataformas para materiales funcionales (nanotecnología). Mientras, en 2016 en nanomateriales (gra-

<sup>9</sup> Calculados a partir del número de documentos centrales (core papers), número de citas y el año promedio de publicación se establece la clasificación sobre 10 amplias áreas de investigación en ciencias naturales y tecnológicas, y ciencias sociales (*Ciencias agrícolas; Ecología y Ciencias ambientales; Geociencias; Medicina Clínica; Ciencias biológicas; Química y Ciencia de los Materiales; Física; Astronomía y Astrofísica; Matemáticas, Ciencias de la Computación e Ingeniería; Economía, Psicología y otras Ciencias Sociales*)



fenos, nanocatalizadores y nanogeneradores) y materiales químicos orgánicos luminiscentes (Thomson Reuters IP & Science, 2016).

Tendencia similar se observa en *Matemáticas, ciencias de la computación e ingeniería*. En 2014, el primer frente es el denominado enjambre de partículas y otros algoritmos de optimización, método computacional de amplia utilidad en la solución de problemas científico-técnicos y fundamento de internet de las cosas. El segundo analiza el desempeño del biodiesel y sus emisiones, correspondiente a investigación en energía (Thomson Reuters IP & Science, 2014). En 2016, se hace prominente la investigación en conjuntos difusos (matemáticas), útil para el desarrollo de Internet de las cosas y de vida asistida inteligente, la propia internet de las cosas y fabricación en la nube (Thomson Reuters IP & Science, 2016).

Se profundizó el análisis revisando los frentes calientes de investigación (*Hot Research Fronts*), - aquellos cuyas publicaciones tuvieron el mayor número de citas en el año promedio más reciente - lo cual constituye un indicador de la relevancia que adquiere la línea de trabajo, y se procedió a determinar que instituciones eran las principales responsables de su desarrollo.

En 2014, en el área *Agricultura y ciencia de las plantas y los animales*, destacaba el tema de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) y evaluación de pérdidas económicas, frente relacionado con el problema socioambiental crítico: *Alimentos seguros - Seguridad alimentaria* (Cuadro 2), en tanto que para 2016, destacan dos frentes<sup>10</sup>: prevención de epidemias, y control de contaminación microbiológica de productos frescos, relacionada también con dicho problema, y mecanismos de inmunidad innata en las plantas (Cuadro 3). Para ambos años, se observa la participación tanto de universidades como de institutos de investigación predominantemente de Estados Unidos (Thomson Reuters IP & Science, 2014, 2016).

El "*Hot Front*" de Ecología y ciencias ambientales, en 2014, era el estudio de los nichos ecológicos y los hábitats de las especies animales, relacionado con el problema de afectación de los ecosistemas por el cambio climático. Las publicaciones principales provenían de ocho instituciones, predominando las universidades estadounidenses y europeas con una relación de 2 a 1 sobre los institutos de investigación. En 2016, se reafirma la tendencia por la preocupa-

10 En el informe correspondiente a ese año se consideran al menos dos frentes calientes de investigación

ción ambiental. El primer frente caliente es *Contaminación por microplásticos del ambiente marino* tocante al tema socioambiental crítico, degradación ambiental, siendo que los desarrollos principales se concentran en cinco institutos de investigación y cuatro universidades principalmente de Estados Unidos y Gran Bretaña. El segundo, *Pérdida de biodiversidad y su impacto en las funciones y servicios de los ecosistemas*, (Afectación de ecosistemas por cambio climático) concentrado fundamentalmente en siete universidades de Estados Unidos y Canadá (Thomson Reuters IP & Science, 2014, 2016).

En geociencias, en 2014, el frente caliente se relacionaba con el uso de modelos regionales para estimar el cambio climático, liderado por cuatro institutos públicos de investigación europeos y una universidad (Cuadro 2). Para 2016 los dos frentes también abordan el problema del cambio climático: el primero (Hiato de calentamiento global), también liderado por institutos de investigación, pero en este caso de los Estados Unidos. El segundo -ciclo del Carbono en aguas continentales y el océano - en dos universidades estadounidenses y dos europeas (Cuadro 3).

Para estos años, los frentes calientes de *Ciencias Biológicas* se focalizan en ciencias médicas y salud humana (Thomson Reuters IP & Science, 2016). En 2014, es el análisis de enfermedades mediante estudios del genoma, esencialmente en las universidades, encuadrado en la tecnología disruptiva secuenciación genómica. En 2016, los dos frentes se relacionan con estudios inmunológicos - metabólicos y de función - de defensa antitumoral, con claro liderazgo de universidades norteamericanas (Thomson Reuters IP & Science, 2014, 2016).

Para 2014 el frente caliente en *Física* es la observación del Bosón de Higgs (experimental) verificándose la participación de un importante número de institutos de investigación (12), principalmente europeos (relación 4:1 respecto a las universidades) en las principales publicaciones. En 2016, un frente corresponde a investigación básica (detección de la materia oscura) con participación equiparada de universidades y centros de investigación de Estados Unidos y Europa, en tanto que el segundo corresponde a investigación aplicada (propiedades del fósforo negro), inscrito en la tecnología disruptiva de nanomateriales, repartiéndose el liderazgo entre 10 universidades fundamentalmente de Estados Unidos (Cuadros 2 y 3) (Thomson Reuters IP & Science, 2014, 2016).

Cuadro 1. Frentes calientes de investigación 2014. Instituciones líderes en su desarrollo (tipo)

Área de Investigación	Frente (s) de investigación (Key Hot Research Fronts)	Tecnología disruptiva asociada	Problema socioambiental crítico	Institución	
				Universidad	Instituto de investigación
Agricultura y ciencia de plantas y animales	Estadísticas de enfermedades transmitidas por alimentos en los Estados y evaluación de pérdidas económicas		Alimentos seguros seguridad alimentario	4	3
Ecología y Ciencias ambientales	Predicción de la distribución potencial de Especies con MAXENT		Afectación de ecosistemas por cambio climático	6	2
Geociencias	Aplicación de modelos climáticos regionales en la predicción de la temperatura superficial y las precipitaciones y su estudio con moldeos de optimización		Cambio climático	1	4
Medicina Clínica	Tratamiento intensivo con insulina y resina de Hidroxi-etilo en pacientes críticamente enfermos			3	2
Ciencias Biológicas	Análisis de enfermedades humanas mediante estudios de asociación del genoma completo	Secuenciación genómica		3	2
Química y Ciencia de los Materiales	Estructuras funcionales órgano metálicas (mofs)	Nanomateriales		12	1
Física	Observación del Bosón de Higgs	Nanomateriales		3	12
Astronomía y Astrofísica	Funcionamiento del observatorio espacial Herschel y estrategia observacional			1	6
Matemáticas, Ciencias de la Computación e Ingeniería	Desempeño y emisiones de combustibles biodisel	Biocombustibles		22	4
Economía, Psicología y otras Ciencias Sociales	Tecnología de salud móvil (health)	Internet móvil		11	-

En astronomía y astrofísica, eminentemente básica, el frente de 2014 consistía en el desarrollo de métodos de detección de radiaciones de ondas largas para identificar cuerpos estelares fríos en áreas lejanas del universo (estrategia observacional - Laboratorio Espacial Hersher), concentrándose en 7 instituciones con predominio de institutos públicos europeos en una relación de 6 a 1 (Cuadro 2). En 2016, se centraba en el estudio de microondas cósmicas, relacionadas con el estudio de la composición proporcional de la materia normal, la materia oscura y la energía oscura. Al contrario de 2014, en este año las publicaciones más relevantes fueron producidas en universidades de Norteamérica y Europa (Cuadro 3) (Thomson Reuters IP & Science, 2014, 2016).

Los “*Hot fronts*” en *Química y Ciencia de los Materiales* se encuadran en tecnologías disruptivas de alto potencial económico. En 2014 correspondía al desarrollo de materiales sólidos conformados por iones metálicos y complejos orgánicos (MFOs), de utilidad en campos como catálisis, almacenamiento de hidrógeno y medicina, y uno de los de 2016 a desarrollo de materiales de fósforo para iluminación LED, ambos del ámbito de la *nanotecnología*. El segundo de 2016 era baterías de ion-sodio, asociado a *acumulación de energía*. Con relación a las instituciones que señalizaban estas líneas se encontró que en 2014 eran un total de trece, con claro predominio de las universidades estadounidenses y europeas (relación de 12 a 1) en tanto que en 2016 para ambos frentes se observa también claro predominio de universidades pero en este caso de China y en menor medida de Europa (Cuadros 2 y 3).

En Matemáticas, Ciencias de la Computación e Ingeniería de 2014, el “*Hot Front*” se asocia a la tecnología disruptiva de los *biocombustibles* (desempeño del biodiesel y emisiones) teniendo lugar en un amplio número de instituciones (26), fundamentalmente universidades. A diferencia de los anteriores, hay una gran proporción por universidades del sudeste asiático, es especial de Malasia, evidenciando una clara vinculación de la investigación con la vocación productiva del país. En 2016, hay un claro desplazamiento hacia tecnologías de la información. Como primer “*Hot front*” destacaba el internet de las cosas y la fabricación en la nube, y de segundo, computación cuántica, en ambos casos con claro predominio de universidades chinas (Cuadros 2 y 3) (Thomson Reuters IP & Science, 2014, 2016).

Por último, en Economía, Psicología y otras Ciencias Sociales se registra un cambio interesante tanto en la orientación como en lo institucional. En 2014 el “*Hot Front*” fue tecnología móvil de salud, (*mHealth*) enmarcada en la tecnología disruptiva Internet móvil (Cuadro 1), liderada exclusivamente por importante número de universidades estadounidenses (once). Pero en 2016 el “*hot front*”, si bien se fundamenta en tecnologías de la información (Evaluación de la eficiencia ambiental y energética basado en el análisis envolvente de datos) se orienta a investigar temas relacionados con el cambio climático con participación importante de centros de investigación del sudeste asiático

Cuadro 3. Frentes calientes de investigación 2016. Instituciones líderes en su desarrollo (tipo)

Área de Investigación	Frente (s) de investigación (Key Hot Research Fronts)	Tecnología disruptiva asociada	Problema socioambiental crítico	Institución	
				Universidad	Instituto de investigación
Agricultura y ciencia de plantas y animales	Prevención de epidemias, y control de contaminación microbiología de productos frescos		Alimentos seguros seguridad alimentario	3	4
	Mecanismos de inmunidad innata en las plantas			3	3
Ecología y Ciencias ambientales	Contaminación por microplásticos del ambiente marino		Degradación ambiental	4	5
	Pérdida de biodiversidad y su impacto en las funciones y servicios de los ecosistemas		Afectación de ecosistemas por cambio climático	7	-
Geociencias	Hiato de calentamiento global		Cambio climático	2	6
	Ciclo del Carbono en aguas continentales y el océano		Cambio climático		
Medicina Clínica	Pruebas clínicas de antivirales de actuación directa (DEA) para infecciones por Hepatitis "C"			8	-
Ciencias Biológicas	Mecanismo molecular de origen, Desarrollo y diferenciación del macrófago			7	1
	Diferenciación, función y metabolismo de células T			6	3
Química y Ciencia de los Materiales	Fósforos para leds blancos	Nanomateriales		5	2
	Baterías Ion-Sodio	Almacenamiento de energía		8	2
Física	Detección de materia oscura			5	4
	Propiedad y aplicación de la monocapa / pocas capas de fósforo negro	Nanomateriales		10	-
Astronomía y Astrofísica	Observaciones del microondas cósmicas de fondo (CMB por Planck)			8	2
Matemáticas, Ciencias de la Computación e ingeniería	Internet de las cosas, fabricación en la nube y servicios de tecnología de la información relacionados	Internet de las cosas		5	1
	Criptografía cuántica, investigación sobre medición de dispositivos independiente	Computación cuántica		10	3
Economía, Psicología y otras Ciencias Sociales	Evaluación de la eficiencia ambiental y energética basado en el análisis envolvente de datos (DEA)		Cambio climático	3	4

Los datos evidencian que globalmente se experimentan cambios importantes y rápidos en los fines de la investigación y en las competencias de los espacios institucionales. Aun cuando es claro el predominio de las universidades norteamericanas en la mayoría de las áreas, surgen nuevas regiones generadoras de conocimiento de punta. Adicionalmente, las universidades tienden a perder primacía en disciplinas básicas como astronomía, astrofísica y física teórica, en las que el conocimiento más relevante se está generando principalmente en institutos públicos de investigación. De forma similar, estas

últimas instituciones aumentan su participación en la producción de conocimiento para abordar los problemas socioambientales críticos.

Se comprueba, además que, efectivamente, las universidades están proveyendo importante sustento al desarrollo de las tecnologías disruptivas, evidenciándose que un creciente número de actividades de investigación se organiza cada vez más en torno a imperativos económicos (Laredo, 2007, citado en Krest y Sá, 2013) y bajo criterios de gestión provenientes de la dinámica empresarial (Gibbs y Hastkins, 2013).

### **Disrupciones tecnológicas y cuarta revolución industrial**

Muchas de las líneas de investigación de los citados frentes tecnológicos se circunscriben en las denominadas *tecnologías convergentes* (nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y ciencias del conocimiento) que se caracterizan por su alta capacidad de imbricarse e incidir disruptivamente en diferentes áreas del conocimiento y la producción. Su contribución es fundamental para impulsar las transformaciones que actualmente experimentan diversos sistemas tecnológicos. Éstas no sólo transformarán las nociones de producción, distribución y consumo, sino que modificarán hábitos cenestésicos de los seres humanos<sup>11</sup>. En el cuadro 4, se presentan las que se considera tendrán gran impacto.

Como puede apreciarse, incidirán en los sistemas tecnológicos de prácticamente todas las actividades socioeconómicas: producción industrial, energía (implicando la modificación de toda la estructura de generación, almacenamiento y consumo) y, prácticamente, todos los servicios (transporte, finanzas, comunicaciones, etc.). Así, una característica importante de estas transformaciones disruptivas es que no están ocurriendo de manera independiente sino que, cada vez más, evidencian profundas interrelaciones e interdependencias, lo que significa la emergencia de una revolución tecnológica (Pérez, 2002) o, probablemente, de varias revoluciones tecnológicas que están abriendo cauce a una cuarta revolución industrial.

---

<sup>11</sup> Sobre el uso de la tecnología, por ejemplo del automóvil, se plantean modificaciones radicales ¿Será necesario aprender a manejar un automóvil, entendiéndolo como el proceso de control del dispositivo y las reglamentaciones o se delegará estas habilidades a los dispositivos de asistencia?

Cuadro 4. Tecnologías disruptivas que impulsarán profundas transformaciones socio-técnicas

Área	Tecnología disruptiva
TICS	Internet de las cosas Cloud computing Artefactos portátiles Computación cuántica
Nuevos materiales	Nanomateriales de grafeno Nanomateriales para electrodos de baterías
Mecatrónica	Nueva generación de robots industriales
Medicina	Próxima generación de secuenciación genómica
Transporte	Vehículos eléctricos Vehículos autoasistidos
Almacenamiento avanzado de energía	Baterías de ion litio oxígeno Baterías de ion sodio Sistemas domésticos de almacenamiento de ion-litio

Elaboración propia.

## Cambios en las relaciones de producción y servicios

Uno de los cambios más importantes en la estructura tecnoproductiva se relaciona con la introducción de los sistemas ciberfísicos que están transformando las formas de producción, la distribución y el comercio. Son redes de elementos interactivos que consideran sensores, máquinas, herramientas, sistemas de ensamblaje y partes, todas conectadas a través de redes de comunicación digitales (la *nube*), procesos que pueden ser controlados en forma remota. Una particularidad de estos sistemas es que algunos de sus componentes pueden actuar de manera independiente, estableciendo una diferencia fundamental con los tradicionales sistemas de control distribuido que, hasta ahora, constituyeron el núcleo de la automatización y control industrial (VDI, 2015).

Pero esta revolución no es apenas una integración muy compleja de máquinas y sistemas. Son transformaciones radicales y simultáneas en áreas diversas de conocimiento que, como se vio, se generan de manera más diversa en el ámbito global. Van desde la secuenciación genética a la nanotecnología. De energías renovables a la computación cuántica. En síntesis, es la fusión de estas

tecnologías y su interacción en los dominios físicos, biológicos y digitales que tendrá consecuencias inéditas sobre los diferentes ámbitos de la organización económica y social e, incluso, sobre cada individuo (Figura 1).

Figura 1



Su consolidación, tendrá importantes consecuencias sobre la organización y división del trabajo. Cambios profundos en su naturaleza y un probable aumento del desempleo, emergen como las más importantes. Incluso se plantea que inducirán cambios radicales en la educación, cuestionándose las nociones existentes de formación y capacitación, producto del surgimiento de nuevas profesiones y funciones. Surge aquí la preocupación por el posible incremento de la exclusión, debido a que se requerirán mayores niveles de educación y experticia, colocando grandes retos a las instituciones de educación superior.

### ¿Revolución industrial sin modificar el mainstream del crecimiento continuo?

Pero surge una interrogante clave en la actual encrucijada civilizatoria: ¿Incidirá este proceso en el irracional consumo de recursos y la generación de contaminación? Algunas tecnologías disruptivas pueden contribuir a la disminu-



ción de GEI, atenuar la presión sobre los RRNN al posibilitar el diseño de procesos más eficientes y un aumento en el desarrollo de técnicas de reúso y reciclaje. No obstante, la revisión de las tendencias en diversos sectores revela la consolidación de lo que se ha denominado gigantismo tecnológico (Mercado y Córdova, 2005), que hace insignificantes los ahorros por eficiencia frente a la escalas extraordinarias de producción y la edificación de estructuras enormes no adecuadas a sus entornos ambientales, altamente derrochadoras de energía. Por citar apenas dos ejemplos, para mediados de la década pasada, la capacidad de producción de una unidad de etileno promedio era de ochocientos mil toneladas/año, cantidad que triplicaba la capacidad de las plantas existentes treinta años antes (Mercado y Córdova, 2005), en la actualidad ExxonMobil trabaja en la instalación de la unidad de craqueo de etileno más grande del mundo, que tendrá una capacidad de producción de un millón ochocientos mil toneladas anuales<sup>12</sup>.

En infraestructura, para 2005, las seis edificaciones más altas habían sido concluidas entre 1973 y 2004 (lapso de 22 años) y sus alturas oscilaban entre 417 y 508 metros de altura, señalándose que dichas estructuras demandaban grandes consumos de agua y energía (Ibid. ant). En 2017, las seis torres más altas habían sido concluidas después de 2010, en apenas seis años, y las alturas oscilaban entre 541 y 828 metros.

Los notables esfuerzos de conocimiento para estos logros tecnológicos consolidan formas de producir y construir energo intensivas de alto impacto. Así, si bien la inmaterialización de la economía transforma la organización del trabajo, no modifica algunos sectores estratégicos, evidenciando que la 4i no trastoca elementos medulares del sistema económico. Ello imposibilita lo que se ha denominado transiciones hacia la sustentabilidad (Smith *et al*, 2005).

### 3. Crisis Ambiental a la par del crecimiento económico

El panorama descrito evidencia el escaso impacto del discurso de la sustentabilidad para inhibir trayectorias tecnoeconómicas dilapidadoras de recursos que, consecuentemente, generan un alto impacto ambiental. La innovación tecnológica permite incrementar la eficiencia productiva, pero el acelerado crecimiento de la producción aumenta la degradación ambiental.

<sup>12</sup> Recuperado en: <http://www.caller.com/story/money/business/local/2017/04/19/exxon-mobil-corp-worlds-largest-ethylene-cracker-plant-south-texas/98820232/>

En los primeros seis meses de 2017, año sin influencia del fenómeno de El Niño, la temperatura del planeta estuvo 0.4°C por encima del promedio de 1998, año en que fue más intenso este fenómeno. Los escenarios del calentamiento global proyectados por el IPCC para 2100 prevén que aun disminuyendo el crecimiento de las emisiones de GEI de acuerdo a los compromisos adquiridos en el acuerdo de París (2015), este no será inferior a 2° centígrados. Los rangos probables de incremento lo ubican entre 2.0 y 4.9°C, con una media de 3.2°C y con apenas 5% de probabilidad que sea menor de 2°C. El problema radica en el incremento de la cantidad de gases efecto invernadero en la atmósfera, gran parte de ella proveniente de actividades antrópicas (WMO, 2017)<sup>13</sup>.

El aumento de la temperatura acrecentará eventos ambientales extremos. Está ocasionando un aumento en el nivel de los océanos y su acidificación, lo cual afecta a la biodiversidad. La combinación de estos dos efectos hace desaparecer importantes formaciones coralinas, organismos clave para la reproducción de muchas especies marinas (Wisshak *et al.*, 2013). El aumento de la frecuencia de fuertes precipitaciones, el incremento neto de la pluviosidad, así como de la frecuencia e intensidad de huracanes tropicales son efectos constatables del cambio climático. También se prevé una intensificación de las sequías, aumentos de la desertificación y desaparición de glaciares (IPCC, 2012). Tal situación, coloca en situación de extrema vulnerabilidad a centenares de millones de habitantes de todo el planeta.

### Otros elementos de degradación de la biosfera

El crecimiento de la explotación de recursos naturales y el incremento de la producción industrial generan continuamente nuevas sustancias xenobióticas que agravan el problema de la contaminación y la afectación de la salud de los seres vivos, generando mayores dificultades a los ecosistemas para regenerarse.

Además de los impactos de las emisiones gaseosas, las descargas líquidas y los residuos sólidos son otro problema grave de degradación ambiental. Diariamente se descargan dos millones de toneladas de aguas residuales, desechos industriales y agrícolas en los cursos y reservorios de agua del mundo, afectando la disponibilidad de agua potable. Para tener una idea de la magnitud del problema, se

<sup>13</sup> En 2016 la concentración de CO<sub>2</sub> alcanzó records históricos, ubicándose en 403 partes por millón (PPM), 45 % por encima de los niveles preindustriales, en tanto que las de metano 1853 PPM, 157 % superior a la concentración de la época preindustrial y las de óxido nitroso, 329 ppm (22 % superiores) (WMO, 2017).

estima que la cantidad de desechos líquidos que se generan anualmente es de unos quince mil kilómetros cúbicos, seis veces más que el agua existente en todos los ríos del planeta (UN WWAP, 2003, citado por Geissen *et al.*, 2015).

Un porcentaje importante de los desechos sólidos presentan baja biodegradabilidad y en algunos casos alta toxicidad. En 2015, se generaron aproximadamente seis mil trescientos millones de toneladas de desperdicios plásticos, de los cuales 9% fueron reciclados, 12% incinerados y 79 % dispuestos en vertederos. De éstos, alrededor de trece millones de toneladas van a parar anualmente a los océanos, produciendo la creciente afectación de la biota marina<sup>14</sup>. Proyecciones estiman que para 2050 la generación de desechos plásticos alcanzará los 12 mil millones de toneladas. Su ubicuidad en el ambiente ha hecho que esta acumulación se sugiera como un indicador geológico de la era del antropoceno (Geyer *et al.*, 2017).

Hay que insistir en que el problema radica en que el núcleo de la actividad económica global descansa en sistemas tecnológicos insustentables inherentes tanto a la “vieja economía” como a la “economía del conocimiento”. Un ejemplo notable de esta última, emblemático del paradigma tecnoeconómico de la microelectrónica, es el de la telefonía celular, inexistente hace apenas cuatro décadas. En 2016 fueron vendidos más de un mil cuatrocientos millones de estos aparatos, un crecimiento astronómico respecto a 2007, cuando las ventas alcanzaron los ciento veinte millones (Greenpeace, 2017). Se adiciona que el tiempo de reposición viene reduciéndose significativamente, en mucho por estrategias de obsolescencia programada, estimándose que en la actualidad es de apenas 18 meses.

Contrario a lo que podría suponerse, esta industria es energo-intensiva. Para 2007 el consumo de electricidad asociado a esta industria era de unos diez teravatios. En 2017, este alcanzó los doscientos cincuenta teravatios, incremento aproximado de 25 veces (ibíd. ant).

Para su fabricación, se emplea una importante cantidad y diversidad de materiales: metales como cobre, oro, plomo, níquel, cadmio, mercurio, litio, lantano y tántalo; plásticos y minerales no metálicos. Algunos tienen alta toxicidad y baja degradabilidad, presentando altos potenciales de impacto sobre la salud y el ambiente<sup>15</sup>. Muchos son reciclables, por lo que de no existir la alta demanda de

<sup>14</sup> Recuperado en: <http://www.abc.net.au/science/articles/2015/02/13/4178113.htm>

<sup>15</sup> Recuperado en: [http://www.slco.org/uploadedFiles/depot/publicWorks/recycling/teacher\\_resources/lifecycle/Life%20Cycle%20of%20a%20Cell%20Phone.pdf](http://www.slco.org/uploadedFiles/depot/publicWorks/recycling/teacher_resources/lifecycle/Life%20Cycle%20of%20a%20Cell%20Phone.pdf)

recambio de equipos, la presión sobre el ambiente sería menor. Un análisis de ciclo de vida de producto (considerando la extracción, manufactura, distribución, uso, reciclaje y disposición final) evidencia la insustentabilidad del sistema tecnológico (Mercado *et al.*, 2015).

La alta demanda de tierras raras es cubierta en gran medida por China, en tanto que la de coltán por la República del Congo, que a inicios de siglo poseía el 80 % de las reservas probadas de este elemento. En ambos casos, se generan situaciones de grave impacto socioambiental. En el primero, la formación del lago artificial de Baotou, Mongolia, considerado el vertedero de desechos tóxicos más grande del mundo (Maughan, 2015), y en el segundo, la desaparición del hábitat de los gorilas gigantes, que los está llevando a su extinción, así como conflagraciones bélicas en pos del recurso, estimuladas por países vecinos que, se ha estimado, han cobrado la vida de más de tres millones de personas (Cornelius, 2013, citado por Mercado *et al.*, 2015).

En el otro extremo, el reciclaje no da cuenta de la gran cantidad de equipos electrónicos que se desechan. En Estados Unidos, apenas 12.5% de los residuos son reciclados, en tanto que entre 80 y 85% son dispuestos en vertederos o incinerados. La producción mundial de “basura electrónica” se incrementa a una tasa de 8% interanual, es decir, más del doble del crecimiento económico (UNEP 2015). Se estima que para 2018 alcance los cincuenta millones de toneladas.

En síntesis, el consumo del presupuesto ecológico de 2017 en poco más de siete meses, el aumento del calentamiento global y de nuevas formas de contaminación confirman lo insustentable de la actual estructura sociotecnológica, y que buena parte de los esfuerzos de generación de conocimiento de las estructuras científicas se orientan a su sostenimiento.

#### **4. América Latina ¿tecnoeconomía?**

Frente a este complejo panorama sociotécnico, América Latina enfrenta un serio desafío. La región continúa afrontando problemas acuciantes como los persistentes niveles de pobreza y exclusión e importantes situaciones de deterioro ambiental, en gran medida debido a patrones económicos en los que predomina, o se ha acentuado, la explotación de recursos naturales. Ello demanda modificar la matriz productiva, formas de consumo imperantes y una mejor distribución de los beneficios.

Complicando más la situación, su integración a la economía global se da de manera asimétrica, fundamentalmente como proveedor de materia prima. De allí que los problemas descritos adquieran particular intensidad y el usufructo de los posibles beneficios sea sustancialmente menor. Así, ante la prácticamente imposibilidad de sustraerse de las dinámicas globales, es imperativo el conocimiento científico-técnico para superar los patrones primarios productivos, condición elemental para avanzar en la transición hacia formas de vida más sustentables.

La promoción y generación de **conocimiento adecuado** es fundamental. Una aspiración de larga data es lograr un aprovechamiento racional de sus recursos naturales, no apenas mediante su extracción sino a través de su transformación interna (Rodríguez, 2013). Sin embargo, ello choca con la realidad de baja capacidad de producción de conocimiento tecnológico y científico y una estructura industrial que, en general, presenta una muy baja capacidad tecnológica.

## Perfil económico

Después del estancamiento experimentado en las dos últimas décadas del siglo XX, América Latina registró índices positivos de crecimiento. Entre 2000 y 2014 la economía se incrementó en 110%<sup>16</sup>, pasando de dos billones seiscientos mil millones a cinco billones quinientos ochenta y siete mil millones de dólares (CEPAL, 2014). En este período mostró contracción en 2009 como consecuencia de la crisis global, y en los años 2015 y 2016 (-0,4 y -0,1% respectivamente) asociada a lo que se ha denominado el fin del *súper ciclo de los commodities*

El impacto de la caída de los precios de los *commodities* sobre las economías latinoamericanas refuerza el debate sobre el estancamiento estructural de la región, acentuando la controversia sobre la naturaleza y la calidad del crecimiento, apoyado cada vez más en los servicios y en actividades primarias que fundamentan su inserción asimétrica en la economía global. De hecho, la evolución del PIB por tipo de actividad de la región evidencia una alineación con la tendencia global de una creciente participación de los servicios en el PIB. En este período, servicios básicos y comercio, transporte comunicaciones y finanzas, fueron las actividades que registraron el mayor crecimiento. También hay correspondencia en la pérdida de importancia de la manufactura, el renglón que registra la mayor disminución en el crecimiento (Cuadro 5).

<sup>16</sup> Estimado a precios constantes en U\$ de 2010 (CEPAL, <http://www.cepal.org/es>).

**Cuadro 5. Producto interno bruto (PIB) anual por actividad económica a precios constantes en dólares\***

Rubro	1990	2014	Variación %
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	136.901,0	262.613,3	91,8
Explotación de minas y canteras	187.546,8	324.289,6	72,9
Industrias manufactureras	437.645,3	734.586,9	67,8
Servicios básicos**	54.052,8	132.284,6	144,7
Construcción	178.950,8	347.050,6	93,9
Comercio, transporte comunicaciones y finanzas	860.992,3	2.061.576,4	139,4

\*Millones de \$ USD.

\*\* Electricidad, gas y agua

Fuente: CEPAL-estadísticas e indicadores económicos, diversos años.

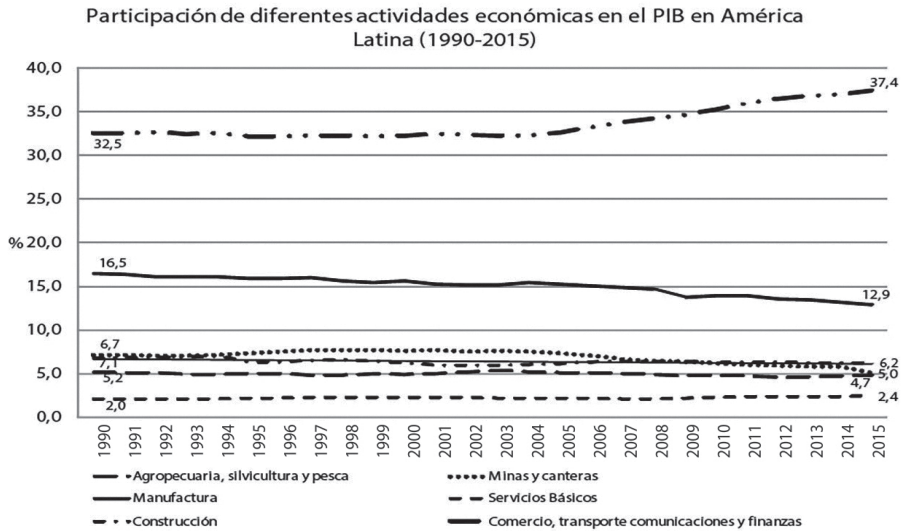
El PIB de construcción, sector no transable, casi se duplica en el período. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, actividades dependientes de la biodiversidad, muestran un crecimiento similar, apuntalado en importante medida por el incremento del agronegocio, que consolidó a Brasil y Argentina, como grandes exportadores de cereales<sup>17</sup>. Finalmente, el rubro de minas y canteras registró un crecimiento algo inferior, muy ligado a la actividad exportadora.

La variación de la participación de estas actividades en el producto industrial permite apreciar mejor su peso dentro de la actividad económica. Aunque *servicios básicos* fue la que porcentualmente aumentó más en el período considerado, su participación en el PIB se mantiene marginal (pasa de 2% a 2,4 %). A ello habría que agregar el extraordinario déficit que presentaban, cuya mejoría y ampliación de cobertura fueron colocadas por diversos organismos internacionales como condición para mejorar la calidad de vida (Gráfico 5)<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Es procedente destacar el papel de la Empresa Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA), cuyos logros tecnológicos permitieron desarrollar la agricultura tropical en el Cerrado, pero también en la Amazonía brasileña, impulsando el desarrollo de la producción intensiva (Fuck y otros, 2007). Estos resultados plantean importantes disquisiciones acerca de la orientación y los impactos derivados de la I+D, ya que, en este caso, se reforzó la exportación de commodities agrícolas pero, sobre todo, generó inmensas presiones sobre uno de los ecosistemas más delicados e importantes del mundo.

<sup>18</sup> A título de ejemplo, las Naciones Unidas establecieron en las metas del milenio la necesidad de aumentar la cobertura de acceso al agua mejorada y potable y el saneamiento (para en 2015, reducir a la mitad el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento).

Gráfico 5



Fuente: CEPAL-Estadísticas e indicadores económicos, diversos años.

Los servicios (comercio, transporte, comunicaciones y finanzas) se consolidan como el sector de más peso en la economía de la región, aumentando significativamente su participación de 32,5% a 37,4% (incremento de contribución del 15%), mientras que en el otro extremo se ubica la industria manufacturera, cuya participación pasa de 16,5 % a 12,9 % (con una disminución de su contribución del 22%), inferior al 15 % que presenta la Unión Europea que, consciente de la importancia que tiene esta actividad, se ha planteado revertir la tendencia y elevar su participación al 20% en 2020 (Bussines Europe, 2014). El resto de las actividades, varían poco su participación: construcción (pasa de 6,7% a 6,2 %), agricultura (5,2% a 4,7%) y minas y canteras (incluye explotación petrolera, 7,1% a 6.2%) (Gráfico 5).

Aun cuando esta última actividad haya visto ligeramente disminuida su participación en el PIB, los incrementos en la explotación de recursos en el presente siglo son significativos. Los tres principales *commodities* minerales metálicos (hierro, cobre y aluminio -bauxita-) muestran un crecimiento sostenido hasta 2008, registrando una caída al año siguiente, producto de la crisis económica. El crecimiento se retoma en la década siguiente, a pesar de la caída de los precios.

En 2001, la extracción de mineral de cobre fue de algo más de seis millones de toneladas. Ésta crece lenta pero sostenidamente, alcanzando las ocho millones cuatrocientas treinta y tres mil toneladas en 2015, lo que representa un incremento cercano al 40 % (Cuadro 6).

La explotación de hierro en 2001 alcanzó doscientos cincuenta millones de toneladas. En apenas seis años, experimenta un crecimiento de 64%. Después del reflujó de la crisis de 2008, retoma el alto ritmo de crecimiento alcanzando un máximo de quinientos veintiún millones de toneladas en 2011, un incremento de 110% respecto a 2001. En el bienio 2012 -2013, experimenta una retracción importante, retomando el crecimiento al año siguiente (Cuadro 5). La bauxita también experimentó un alto ritmo de crecimiento entre 2001 y 2008, cercano al 50%, cayendo de manera importante en 2009. A partir de 2010, se retoma un lento pero sostenido crecimiento de la producción, aproximándose a los cincuenta y tres millones de toneladas en 2015 (Cuadro 5).

## Los materiales estratégicos

Aun cuando, con excepción de Brasil con la producción de niobio y de Argentina y Chile con carbonato de litio, no se dispone de datos precisos sobre la explotación de los nuevos recursos estratégicos. Adicionalmente, su actual ritmo de explotación no es -todavía- muy relevante a nivel global, es muy probable que ésta se intensifique en los próximos años. Ello porque América Latina posee el 97 % de las reservas mundiales de niobio, 96 % de las de litio y 54 % de las de tántalo (Bruckmann, 2015). En otras palabras, los recursos clave para el desarrollo y la consolidación de los sistemas tecnológicos disruptivos.

Es necesario señalar que los procesos de extracción y transformación de estos elementos se basarán, cada vez más, en las tecnologías convergentes, áreas tecnocientíficas en las que la región, en general, presenta capacidades de investigación exiguas. De no realizarse esfuerzos para superar esta situación, la participación en estas áreas agudizará el extractivismo.

Pero gran parte de las políticas gubernamentales se orientan en esa dirección. Se citan como ejemplo los casos Argentina, que está adoptando políticas de incentivo a las inversiones mineras, en especial del litio, que eliminan la retención a las exportaciones mineras<sup>19</sup>, y del desarrollo del Arco Minero en Venezuela,

<sup>19</sup> Recuperado en: <https://mineriaenlinea.com/2017/08/argentina-quiere-trono-chile-en-litio/>



Cuadro 6

Producción de minerales metálicos en América Latina (Toneladas)						
Año	Mineral de Cobre	Variación	Mineral de Hierro	Variación	Bauxita	Variación
2001	<b>6.058.559</b>		<b>249.544.335</b>		<b>36.747.844</b>	
2002	5.990.711	-1,1%	253.644.543	1,6%	37.093.123	0,9%
2003	6.329.237	5,7%	279.235.324	10,1%	43.274.789	16,7%
2004	7.135.510	12,7%	307.931.365	10,3%	45.188.993	4,4%
2005	7.081.884	-0,8%	331.193.547	7,6%	48.831.817	8,1%
2006	7.073.402	-0,1%	368.526.244	11,3%	50.453.804	3,3%
2007	7.474.049	5,7%	<b>409.346.008</b>	11,1%	52.550.561	4,2%
2008	7.241.542	-3,1%	404.368.152	-1,2%	<b>54.540.481</b>	3,8%
<b>2009</b>	<b>7.268.485</b>	<b>0,4%</b>	<b>376.858.694</b>	<b>-6,8%</b>	<b>42.725.013</b>	<b>-21,7%</b>
2010	7.293.579	0,3%	506.644.809	34,4%	47.882.145	12,1%
2011	7.278.610	-0,2%	<b>521.232.059</b>	2,9%	50.732.139	6,0%
2012	7.603.063	4,5%	465.243.503	-10,7%	51.924.094	2,3%
2013	8.023.228	5,5%	391.450.567	-15,9%	50.917.926	-1,9%
2014	8.064.809	0,5%	408.558.408	4,4%	54.023.277	6,1%
2015	<b>8.432.899</b>	4,6%	<b>453.120.000</b>	10,9%	<b>52.945.409</b>	-2,0%

Fuente: BGS, varios años.

plan de megaminería, mediante el otorgamiento de concesiones a empresas multinacionales de grandes áreas del territorio (Páez, 2017).

Este incremento de la explotación de recursos naturales agravará la degradación ambiental de la región. Es evidente el daño generado por estas actividades traducido en la deforestación de vastas extensiones de selvas y bosques y la contaminación de cursos y reservorios de agua. La explotación de los nuevos recursos estratégicos genera también nuevos impactos. Por ejemplo, la extracción

del carbonato de litio requiere de gran cantidad de agua no salobre. Los salares que contienen las inmensas reservas del recurso se ubican en zonas desérticas, por lo que se está utilizando agua de acuíferos subterráneos prehistóricos, recurso que desde el punto de vista ecológico tiene un valor inestimable.

Se demuestra que la estructura productiva de América Latina, continúa anclada en las actividades inherentes a la vieja economía. La consolidación de los sistemas tecnológicos disruptivos (e.g. impulsión eléctrica, nueva matriz energética entre otros) colocará nuevas presiones sobre los recursos naturales de la región, agudizando el fenómeno del neo-extractivismo. Si a ello se agrega una industria manufacturera, que en la mayoría de los casos presenta limitadas capacidades tecnológicas (Westphal *et al.*, 1997) y que pierde importancia en la composición del PIB, es casi inevitable el incremento notable de la brecha respecto a los países desarrollados y la agudización de las asimetrías. Por esta razón cabe interrogar: ¿Compensan los costos, en términos de los impactos socioambientales y culturales negativos, de toda esta nueva fase del extractivismo? El mantenimiento del déficit social y la exclusión, los escasos avances tecnológicos y la degradación ambiental indican que no.

Es evidente que la crisis socioambiental, las profundas transformaciones en los sistemas tecnológicos y la cuarta revolución industrial colocan nuevos desafíos a la estructura tecnológica y científica de la región y a su estructura productiva. En este escenario es necesario plantearse cuál debe ser el papel que deben desempeñar las instituciones de educación superior, ciencia y tecnología para abordar estos problemas y satisfacer sus requerimientos.

## **5. Universidad latinoamericana ¿Qué desarrollo científico tecnológico?**

La universidad latinoamericana ha tenido un papel relevante en el desarrollo cultural de sus países y ha conformado importantes comunidades profesionales en las diferentes áreas del conocimiento, tanto tradicionales (e.g. medicina, derecho administración, arquitectura entre otras) como, aunque en menor medida, científicas y tecnológicas. Estas últimas han contribuido con avances en algunas áreas como salud y alimentación. Pero, en general, no han logrado acompañar los avances científicos y tecnológicos internacionales (Vessuri, 2007). Así, frente a la crisis socioambiental global, la reprimarización de las economías latino-

americanas y el mantenimiento de la inequidad, es imperativo indagar cuáles son los roles que deberán desempeñar las instituciones de educación superior, ciencia y tecnología.

Ante la indetenible transformación sociotécnica global, es crucial promover el desarrollo de la tecnociencia, procurando acompañar de manera adecuada este proceso, pero orientándola hacia fines de mayor beneficio social y de soberanía. El fortalecimiento de la capacidad tecnológica de la actual estructura industrial, la agregación de valor a los recursos estratégicos que posee la región, aminorando los impactos socioambientales de su explotación y transformación, y la distribución equitativa de los beneficios, resultan prioritarios. A la par, el desarrollo de vocaciones productivas locales que promuevan y rescaten conocimientos tradicionales y ancestrales para empoderar a las comunidades, constituyen espacios a construir y consolidar a través de la promoción de una formación intercultural y el diálogo de saberes.

Se reconoce que la línea base de desarrollo tecnológico-científica de la cual se parte es deficitaria, por lo que se requerirán grandes esfuerzos para superar la condición de proveedor de materias primas. ¿Qué áreas disciplinarias deben estimularse para generar conocimiento que permita un aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes y participar adecuadamente en las transformaciones tecnológicas en marcha? En muchas universidades y centros de investigación de la región se genera investigación en la mayoría de las disciplinas científicas y en importantes áreas tecnológicas, pero tienen como característica ser realizadas por pequeños grupos de investigación (Vessuri, 1995). Generalmente, legitiman su trabajo a través de los medios tradicionales como publicaciones científicas y presentaciones en congresos internacionales, teniendo una escasa interacción con otros ámbitos de la sociedad.

En algunos casos, estos grupos están vinculados a centros de investigación de países desarrollados, lo que les puede permitir visibilidad, tener acceso al financiamiento internacional y la posibilidad de compartir información. Pero suele ocurrir que supediten su agenda de trabajo a las directrices de estos centros, correspondiéndoles el desarrollo de actividades más rutinarias en los temas y actividades fijados por la coordinación, que pueden no ser de interés o utilidad local. En otras palabras se establece una integración subordinada (Kreimer, 2006).

Existen otras instituciones que encuadran en el patrón de la Gran

Ciencia, como el Observatorio Astrofísico de Paranal en el desierto de Atacama, consorcio científico que cuenta con la participación de varios países europeos y Chile. Pero, igualmente, las directrices suelen emanar de los grandes grupos internacionales (Mercado y Vessuri, 2014).

En el ámbito tecnológico, principalmente en los países más industrializados, hay instituciones tecnológicas cuyo crecimiento y cuya consolidación han estado vinculados a la provisión de conocimientos para fortalecer la capacidad tecnológica de la industria, partiendo de una adecuada interpretación de sus demandas específicas. A título de ejemplo se citan el Centro de Investigaciones Leopoldo Américo Miguez (CENPES) de PETROBRAS, donde destaca el desarrollo de tecnologías de producción de petróleo *offshore* (aguas profundas) (Furtado, 1996); la Empresa Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA), que ha logrado soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones agroclimáticas del país con doble orientación: una hacia pequeños productores, que ha servido para fortalecer una agricultura familiar que contribuye de manera importante a garantizar la seguridad alimentaria del país, y otra orientada al agronegocio, donde participan grandes empresas privadas, nacionales y multinacionales (Fuck *et al.*, 2007) y, por último, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en Argentina, conformado por 45 centros de I+D de diferentes sectores de la industria que históricamente han contribuido a la innovación y transferencia de tecnología (INTI, 2011). Pero en general, la mayoría de los países tienen muy baja capacidad de desarrollar conocimiento tecnológico (Mercado y Vessuri, 2014).

### **Desafíos técnico–científicos**

En esta compleja perspectiva ¿cómo deben asumir las actividades de investigación y desarrollo tecnológico las IES? Si bien la reforma de Córdoba instituyó la libertad de cátedra e investigación (Tünnermann, 2008), la generación de conocimiento pertinente a las ingentes necesidades de la región debe constituir una prioridad. En el ámbito tecnológico, se debe, ante todo, contribuir a la transformación de la matriz productiva, siendo la primera tarea elevar la capacidad tecnológica de la estructura industrial y de servicios. Ello requiere aumentar la producción de conocimiento útil para el desarrollo tecnológico y la innovación de la industria por parte de las IES, definido como “Capacidad Tecnoproductiva de las instituciones generadoras de conocimiento” (Mercado y Malavé, 2010)<sup>20</sup>.

20 Confusamente denominado desarrollo experimental por la OCDE

Para la formulación de políticas y estrategias conducentes a tal fin, resulta de utilidad la clasificación de capacidad tecnológica desarrollada por Westphal *et al.*, (1985) en la que se establecen tres niveles:

1. Capacidad de uso y operación de sistemas de producción existentes.
2. Capacidad de ingeniería y diseño. Además de uso y operación, permite modificar los procesos existentes dentro de los parámetros originales de diseño de la tecnología.
3. Capacidades de I+D para crear nuevo conocimiento tecnológico y su transformación en especificaciones aplicables en la producción (procesos y productos novedosos).

El desarrollo de estas capacidades depende de diversos factores internos y externos de las unidades productivas, que van desde la cultura empresarial y la disposición a innovar, hasta los instrumentos de política tecnológica, en especial de innovación, implementados desde el Estado.

Debe tenerse en cuenta que el principal medio sobre el que se basó la industrialización en América latina fue la adquisición de capacidad productiva, mas no de adquisición de tecnología<sup>21</sup>, mediante la negociación con empresas extranjeras. La forma extrema de este proceso es la adquisición del paquete "llave en mano".

Este tipo de adquisición sumada a la carencia de una cultura tecnológica proclive a la innovación y la ausencia de instrumentos de política de estímulo en la mayoría de los países de la región, se conjugaron para que la mayoría de las empresas apenas alcanzara capacidad de uso y operación. Pero incluso para que ésta sea adecuada, estas unidades requieren adquirir un conocimiento mínimo, tácito y explícito, para adecuar su operación a las demandas de sus mercados y responder a problemas de funcionamiento y mantenimiento. Realizar adecuadamente estas funciones es indicador de que la empresa adquirió esta capacidad, lo que de acuerdo con diversos autores, constituye un punto de partida de los procesos de aprendizaje tecnológico (Katz, 1976, Pirela *et al.*, 1996)<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Implica mucho más que la adquisición de los componentes del proceso de producción (maquinaria, equipos, manuales, etc.), considerando procesos de transferencia de conocimiento, al menos de *know how*, su absorción y dominio por parte del organismo adquiriente (empresa, instituciones públicas, etc.).

<sup>22</sup> Con la salvedad de unas cuantas empresas de diferentes sectores de la industria en la región, que realizaron

La aplicabilidad de este concepto es amplia porque en las diferentes actividades productivas, incluso en las más maduras y de baja intensidad tecnológica, donde el conocimiento está ampliamente difundido y es accesible, las empresas manejan procesos y por diversos medios adaptan e introducen mejoras. En otras palabras, aprenden. Pero es especialmente aplicable a las actividades de media y alta intensidad tecnológica, razón por la cual el conocimiento del patrón tecnoproductivo de las actividades específicas, entendiéndose en la rama del sector industrial, adquiere relevancia para su comprensión y estímulo.

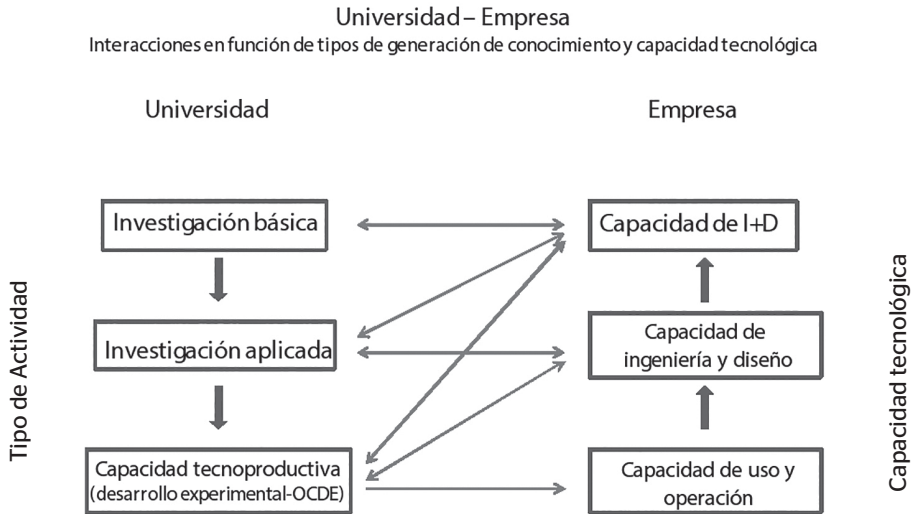
Para abordar esa primera tarea, se debe trabajar desde y hacia la matriz productiva. Uno de los graves errores que suele cometerse desde las IES, heredado de las visiones ofertistas, es suponer que todo conocimiento generado es pertinente. En tal sentido, es conveniente establecer la diferencia entre el valor y la utilidad (usabilidad *-usability*) del conocimiento (Mercado y Vessuri, 2014), muy relacionado con el nivel en que este se genera. Y ha quedado bien establecido que en las IES de América Latina en la mayoría de los casos corresponde a investigación básica, por lo que comprensiblemente no puede ser de utilidad para la mayoría de las empresas que presentan baja capacidad tecnológica.

El aprovechamiento del conocimiento dependerá de la capacidad tecnológica de la unidad productiva o de servicios. Puede observarse una proporcionalidad inversa entre ésta y el tipo de conocimiento generado por la IES (figura 2). Es prácticamente imposible que empresas con capacidad de uso y operación puedan utilizar conocimiento derivado de la investigación aplicada. Éstas, incluso, llegan a tener dificultad para solicitar algún tipo de servicio (análisis y ensayos) que ofrezcan las IES. En este nivel, se ha comprobado que, trabajando sobre problemas estructurales de la industria, conjuntamente con asociaciones profesionales y empresariales se pueden generar agendas que eleven la capacidad tecnológica de la industria y crear agendas para impulsar la capacidad tecnoproductiva de las IES.

---

esfuerzos diversos de aprendizaje tecnológico que les permitió trascender el uso y operación, alcanzando importantes capacidades de ingeniería y diseño y, en muy contados casos, de investigación y desarrollo.

Figura 2



Las empresas que hayan alcanzado capacidad de ingeniería y diseño pudieran aprovechar conocimientos derivados de la investigación aplicada y trabajar conjuntamente con IES en proyectos conducentes a la mejora y el diseño de nuevos procesos y productos. Finalmente, sólo empresas que hayan alcanzado una efectiva capacidad de investigación y desarrollo estarán en capacidad de aprovechar ampliamente conocimiento generado en las IES (Figura2).

Una segunda tarea es el desarrollo de líneas de investigación de la tecnociencia que apunten a agregar valor a los recursos naturales, y esto se vincula con las tecnologías disruptivas que se deben desarrollar. El planteamiento no es si se debe apoyar la participación de las universidades en investigaciones sobre estas tecnologías, lo cual en las actuales condiciones de desarrollo y relación económica es ineludible, sino que éstas lo hagan de manera adecuada a objeto contribuir a elevar capacidad tecnológica, aminorar el impacto socioambiental y coadyuvar para avanzar en el incremento del bienestar y la cohesión social. Para ello, es fundamental conocer las áreas tecnoproductivas estratégicas globales vinculadas a la provisión de recursos naturales de la región, e identificar las disciplinas de investigación de las cuales se requiere conocimiento para su desarrollo (Cuadro 7).

Cuadro 7

Área de investigación	Área tecnoproductiva estratégica				
	Petróleo y petroquímica	Uso de la biodiversidad	Manufactura 4i fabricación en la nube	Baterías e Impulsión eléctrica	Otras Industrias dependientes de Minerales estratégicos**
Síntesis orgánica					
Física estado sólido*					
Química Analítica					
Catálisis *					
Electroquímica					
Ciencia de los Materiales*					
Bioinformática					
Microelectrónica *					
TICs					
Productos naturales					
Biotecnología *					
Bioremediación					
Química ambiental					

\* Crecientemente impulsadas por la nanotecnología

\*\* Considera amplia gama de sectores que van desde la fabricación de hardware diverso hasta la industria aeroespacial

En primer lugar, se determina que la mayoría de las áreas son horizontales para los diversos sectores productivos. Química analítica y ambiental, microelectrónica e informática son indispensables para cuatro de las cinco grandes áreas tecnoproductivas consideradas, en tanto que física del estado sólido, materiales, microelectrónica y química ambiental en tres (Cuadro 7). No se ha incluido la nanotecnología debido a que, por su carácter altamente convergente, es soporte fundamental de varias áreas de investigación.

En Manufactura, se plantea el impacto que tendrán las nuevas formas de organización y realización de las actividades sobre la estructura productiva existente. Por su diversidad demanda esfuerzos de todas las líneas disciplinares, pero en especial se destaca el gran esfuerzo de desarrollo de conocimiento que se debe realizar desde la microelectrónica y las TIC's (Cuadro 7).



En diversas IES latinoamericanas se desarrolla investigación en estas áreas, pero en la mayoría de los casos muy básica. A objeto de estimar su participación en las tecnologías disruptivas, se hizo una revisión parcial en las primeras diez mejores universidades de 2017, de acuerdo con la clasificación *Times Higher Education Ranking*<sup>23</sup>

Nanotecnología e Internet de las cosas y *cloud computing* son las tecnologías disruptivas donde se consigue participación de mayor número de instituciones: La primera en todas las analizadas, en tanto que en la segunda concurren la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP), la Universidad de Sao Paulo (USP), la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ) y la Universidad Federal de Sao Paulo (UFSP). Nótese que en este caso son todas universidades brasileñas. En UNICAMP y la USP se identifican además de estas tecnologías investigación en secuenciación genómica. En la UFRJ, adicionalmente, investigación en baterías de ion litio y autos eléctricos. En la Universidad Católica de Chile, en tecnologías de producción, transporte, almacenamiento y conversión eficiente de la energía (Cuadro 8).

**Cuadro 8**

Institución	Tecnología disruptiva				
	Internet de las cosas	Nanomateriales	secuenciación genómica	Baterías de Litio	Impulsión eléctrica
UNICAMP					
USP					
Univ Católica Chile					
UNIANDÉS (Col)					
UFRJ					
Tecnológico de Monterrey					
Univ Federal de Sao Paulo					

<sup>23</sup> Es sólo indicativo. Recuperado en <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/latin-america-university-rankings-2017-results-out-now>

Puede concluirse que el desarrollo de las tecnologías disruptivas en América Latina se encuentra en fases muy incipientes, colocando serias dudas acerca de la posibilidad de acompañar los avances científicos y tecnológicos internacionales y contribuir significativamente a la agregación de valor a su ya valioso patrimonio de recursos naturales.

### **Interacción con otros saberes**

Paralelamente al desarrollo de la tecnociencia está el papel que deben jugar en el devenir de las sociedades otras formas de producción y transmisión de conocimientos (e.g. saberes ancestrales y/o tradicionales), capaces de impulsar formas alternativas de producción y consumo orientadas a satisfacer necesidades básicas de la población y, por lo tanto, más acordes con los postulados de la sustentabilidad. También por sus posibilidades de ofrecer soluciones accesibles a los problemas y requerimientos de las comunidades.

¿Qué papel juegan las universidades en la promoción de estas formas alternativas de producción y uso del conocimiento? En las políticas de ciencia y tecnología de Ecuador, se ha establecido la necesidad de conjugar, o al menos armonizar en la medida que sea posible, las tecnologías desarrolladas desde el *mainstream* de la tecnociencia y los saberes ancestrales, y entre ciencia y diálogo de saberes. En el Plan de la Economía Social del Conocimiento, se exploran posibles interrelaciones que apuntarían a lo que Vessuri (2004) destaca como la hibridación de conocimientos, abriendo oportunidades para la creación y la creatividad, fuentes del cambio social (PESC, 2017).

Lo anterior abre cauces para una mayor interacción con la sociedad, el diálogo y el intercambio de saberes y lleva a replantear los roles de la investigación en la educación superior. Del mismo modo exige redefinir algunos aspectos del papel de la universidad en desarrollo científico, tecnológico y económico hasta retomar su lugar no sólo como formador individual, sino como ámbito de desarrollo de la cultura, la ciudadanía y la cultura democrática (Zgaga, 2005).

### **Ampliar prácticas de la investigación**

Como se ha evidenciado, el paradigma dominante en la investigación en la medida que constituye sustento cognitivo y epistemológico del sistema

sociotécnico prevaleciente —marcadamente excluyente— y su integración como un recurso mercantil en la economía de la “*sociedad del conocimiento*” (UNESCO, 2005, citado por Barandiaran *et al.*, 2015) es altamente cuestionable. En esta perspectiva Vessuri (2012) se interroga acerca del marco analítico y los modelos operacionales que serían necesarios para la producción de una tecnociencia para el desarrollo social y cómo integrar otras formas de conocimiento en la definición y abordaje de problemas prioritarios de la sociedad, quedando implícita la necesidad de revisar el papel de la educación superior, la ciencia y la tecnología y sus vínculos con la sociedad.

En la actualidad han surgido diversos movimientos en ese sentido. Por ejemplo, la ciencia abierta promueve la democratización y el acceso al conocimiento, proponiendo una praxis científica que incluye el libre acceso a datos y publicaciones científicas, la posibilidad de compartir plataformas de investigación y desarrollar colaboraciones más amplias en proyectos científicos que pueden incluir la participación de profesionales (científicos) y practicantes no especializados (Barandarian *et al.*, 2015). Cabe destacar que el desarrollo y gran difusión de tecnologías de la información y de la comunicación (TICs) ha impulsado el ideal de la “*apertura*”, posibilitando un mayor acceso y apropiación del conocimiento (Alexander *et al.*, 2012; David, 2004a; Wallerstein, 2011; Willinsky, 2005, según Barandarian *et al.*, 2015).

Similarmente, la “*ciencia ciudadana*” promueve el involucramiento activo de practicantes no profesionales en la investigación, considerando un amplio espectro de actividades que pueden ir desde proyectos realizados por pequeños grupos con intereses comunes, hasta proyectos internacionales que cuenten con la participación de instituciones de investigación sobre temas de interés de la sociedad (LERU, 2016).

Tres rasgos configurarían esta praxis: 1) coordinación y comunicación entre proyectos y la colaboración interdisciplinaria, 2) estructuración de plataformas de redes de colaboración abierta ampliamente distribuidas que patrocinen proyectos de ciencia ciudadana, 3) impulso de iniciativas que estimulen en los ciudadanos roles más activos en los proyectos (Ibíd. ant).

Por su parte, la investigación participativa aporta métodos e instrumentos para una efectiva incorporación de las comunidades, basada en el esta-

blecimiento de relaciones mutuamente benéficas entre las universidades y los ciudadanos. Considera la co-creación y aplicación de conocimientos que incrementa en ambos actores la capacidad para identificar temas y proponer soluciones. Se diferencia de la investigación tradicional en su propósito, procurando el beneficio de la comunidad, en una acepción amplia que puede considerar los ámbitos públicos local, nacional y global (Stanton, 2012).

Esas experiencias de investigación participante y coproducción de conocimiento abren nuevas posibilidades epistemológicas para la superación de la perspectiva acrítica de la tecnociencia (Viveiros de Castro, 2015, citado por Hitner *et al.*, 2017). Por eso también presenta diferencias importantes en los métodos, al prestar atención al carácter democrático que debe tener la colaboración, mediante la inclusión de todos los participantes en cada fase de los proyectos: formulación, obtención y análisis de datos y la aplicación de sus resultados. Estos últimos, aparte de suponer avances en el conocimiento, deberán también generar aportes que mejoren las condiciones de vida en las comunidades (Stanton, 2012).

Barandianian *et al.* (2015), señalan que estas formas de organización y desarrollo de la investigación no implican la creación de un nuevo tipo de ciencia separada del sistema existente, sino la creación de una forma semi-institucionalizada que libere los resultados de la investigación. Aunque no se planteen explícitamente nuevos modos de generación de conocimiento, estas formas de organización harán más fluida su circulación más allá de las comunidades de especialistas, posibilitando una mayor interacción entre estos y los practicantes no especializados, incluso los legos. Indefectiblemente esto induce a una multidireccionalidad en el intercambio de información y conocimientos, por lo que dichos espacios pueden contribuir efectivamente a la hibridación de saberes (Hitner *et al.*, 2017).

## **Alternativas de hacer y producir**

Los cuestionamientos a los sistemas tecnológicos sobre los que se sustenta la economía global son mucho mayores que los hechos a la investigación científica, aunque a diferencia de lo que sucede en ésta, donde surgen disensos, al interior de los sistemas tecnológicos prácticamente no hay cuestionamientos.

Desde América Latina algunos investigadores (Thomas, 2009, 2012. Dagnino, 2010) cuestionan los fundamentos de las *tecnologías convencionales*, desarrolladas desde el *mainstream* de la tecnociencia, e incluso de las denomina-

das *apropiadas* (Novaes y Dias, 2009) y procuran desarrollar propuestas conceptuales sobre el carácter de las tecnologías que es necesario hacer para superar la estructura sociotécnica capitalista. Esas propuestas pueden contribuir a abrir espacios de intercambio y cooperación entre las áreas tecnológicas de las IES y actores no tradicionales de la actividad tecnoproductiva.

Dagnino (2009) destaca que “se entiende la tecnología social como aquella que incluye productos, técnicas y/o metodologías replicables, desarrolladas en interacción con la comunidad y que constituyen soluciones efectivas de transformación social”. Por su parte, (Thomas 2009, 2011) la define como “una forma de diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnología orientada a resolver problemas sociales y ambientales, generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y de desarrollo sustentable”.

La crisis civilizatoria, coloca la necesidad de desarrollos que circunscriban la tecnología a la resolución de problemas concretos que satisfagan necesidades básicas de una vastísima fracción de los seres humanos, y que atenúen los impactos para evitar la advertida catástrofe socioambiental. En tal sentido, la noción de *tecnología de la necesidad*, puede posibilitar el desarrollo de una propuesta epistemológica útil. De acuerdo a Vivas (2011), esta considera:

A todos los procesos dentro de la categoría de la máxima eficiencia y alcance del pueblo. Muchas de estas técnicas pertenecen a la etnotecnología heredada de nuestras culturas ancestrales. Están realizadas con la mínima y óptima cantidad de materiales, diferenciándose de las tecnologías del despilfarro (del *mainstream*) donde hay exceso de uso de materiales y, en consecuencia, altos costos. (Vivas, 2011)

Esta noción permite encuadrar la discusión sociotécnica en el nivel de las dimensiones esenciales del individuo y de las comunidades. Su desarrollo, considerando determinantes e implicaciones en los ámbitos de la tecnología (herramientas, máquinas y procedimientos), de la relación con la naturaleza (uso y manejo de los recursos) y el trabajo asociado (no aliado), permite repensar importantes espacios de las relaciones socioproductivas y de la investigación (Mercado, Vessuri y Vivas, 2014). Contribuye

además a establecer un puente efectivo de discusión entre las soluciones tecnológicas a ser implementadas y el desarrollo sustentable. Basta con recordar el concepto seminal del Informe Brundtland (Our Common Future) en 1987: *“un desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”*.

La tecnociencia y otras formas de saber y conocer son incompatibles en su concepción y finalidades. Confrontar e integrar estas tendencias conlleva tensiones que es necesario manejar desde la política científica y tecnológica y las IES. Por una parte, la imparable transformación sociotécnica global hace imperativo para la región el desarrollo de la tecnociencia, procurando orientarla hacia fines de mayor beneficio social y de soberanía. El fortalecimiento de la capacidad tecnológica de la estructura industrial, la agregación de valor a los recursos estratégicos aminorando los impactos socioambientales de su explotación, y una distribución más equitativa de los beneficios, es una prioridad. A la par, el desarrollo de vocaciones productivas locales que promuevan y rescaten conocimientos tradicionales y ancestrales que empoderen a las comunidades, constituyen espacios a construir mediante nuevas formas de organización y producción de conocimientos (e.g. ciencia ciudadana, ciencia abierta), la promoción de una formación intercultural y el diálogo de saberes.

Sin duda, estos constituyen grandes desafíos para las misiones de investigación y extensión. Pertinencia, vinculación con la sociedad e incremento de la participación son temas pendientes en la agenda de la universidad latinoamericana a cien años de la Reforma de Córdoba.

## **Conclusiones**

Las transformaciones tecnológicas radicales en marcha, que plantean la emergencia de una cuarta revolución industrial, no inciden sustancialmente en una racionalización de las formas de explotación de recursos naturales, la producción y el consumo, que mantienen índices acelerados de crecimiento, agudizando severamente la degradación ambiental, sin contribuir de forma alguna a superar problemas de desigualdad y exclusión.

Entre las causas, destaca la organización y desarrollo de estas actividades en torno a los imperativos del crecimiento continuo, donde lo fundamental

es la maximización de los beneficios mediante el desarrollo de la competitividad. Los fundamentos económicos, desarrollados cuando menos hace casi un siglo, que sirvieron de base para la consolidación del paradigma tecnoeconómico basado en el uso intensivo de materiales y energía, y todo su tramado institucional, continúan rigiendo las diversas actividades de la economía e influenciando y condicionando el funcionamiento del resto de la estructura social. El “*sentido común*” de la vieja economía permea todos los ámbitos, algo que se advierte muy claramente en los espacios de desarrollo científico y tecnológico.

Se mantiene un acelerado consumo de recursos naturales característicos del anterior paradigma, en escalas extraordinarias y a ritmos superiores de los de la economía. A ello se agrega la explotación de los nuevos *commodities* estratégicos del paradigma de la microelectrónica e informática, que muestran ritmos aún más altos de crecimiento. Esto echa por tierra la propalada tesis del desacoplamiento entre el crecimiento económico y la utilización de recursos, teniendo como una de sus graves consecuencias la alarmante profundización de la degradación ambiental.

El calentamiento global, en gran medida consecuencia de emisiones antrópicas de GEI, el aumento astronómico de los desechos plásticos y la basura electrónica evidencian la faz absolutamente insustentable de la estructura tecnoproductiva global, llevando a inquirir sobre la cuota de responsabilidad que tiene la tecnociencia, parte de ella producto de la investigación generada en las universidades, al proveer el conocimiento de base que permite el desarrollo y consolidación de sistemas tecnológicos insustentables. Pero se comprueba que desde ésta se trabaja, también, para conocer la naturaleza y alcance de estos problemas, desarrollar posibles soluciones y en su prevención.

En este escenario, América Latina evidencia una regresión de su actividad tecnoeconómica caracterizada por la reprimarización y el incremento del extractivismo (neo-extractivismo), y una estructura manufacturera, con escasa capacidad tecnológica, que disminuye su contribución al PIB. Tal situación, en medio del desarrollo de diversas tecnologías disruptivas y la consolidación de la 4i permiten suponer que, de no hacerse un esfuerzo para elevar capacidades de educación y desarrollo científico y tecnológico, se ampliarán las brechas respecto a los países desarrollados y, probablemente se incremente la exclusión.

Se plantea entonces cómo asumir el ineludible desarrollo de la tecnociencia con un sentido de pertinencia. Cómo contribuir a la transformación de la matriz productiva y agregar valor a su extraordinario patrimonio natural, aminorando los impactos ambientales de su explotación y procesamiento, contribuyendo, además, a promover el incremento del bienestar y la inclusión social. Lograr esto es condición fundamental para plantearse posibles transiciones a formas de vida más sustentables.

Pero es imprescindible además plantearse la interacción con otras formas de producción de conocimiento y formas de producción que permitan abordajes alternativos a problemas prioritarios de la sociedad. Dar cabida a los diversos movimientos como ciencia abierta y ciencia ciudadana, y de tecnologías sociales y/o tecnología de la necesidad, son fundamentales para la democratización, el acceso e intercambio de conocimiento y el involucramiento activo de las comunidades en la identificación de sus problemas y aportes a sus soluciones.

El *loci* institucional para germinar y desarrollar estas transformaciones, es la Universidad. Vale decir que será, uno de los espacios clave para llevar adelante la necesaria transición civilizatoria. En consecuencia, a cien años de la Reforma de Córdoba los desafíos y responsabilidades planteados a sus comunidades son extraordinarios. Queda de su parte asumirlos y llevarlos adelante.



## Bibliografía

- Barandiaran, X. Araya, D. Vila-Viñas, D (2015). Ciencia: Investigación colaborativa, participativa y abierta. en: Buen Conocer / FLOK Society, Modelos sostenibles y políticas públicas para una economía social del conocimiento común y abierto en el Ecuador. Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) Quito. Disponible en: <http://book.floksociety.org/ec/>
- Beatti, A (2005). New Products and Industries from Biodiversity. En: Rashid M. Hasan, Robert Scholes, Neville Ash edits. Ecosystems and human well-being. Current state and trends. Millenium Ecosystem Assesment.
- Bruckman, M (2015). El Litio y la Geopolítica de integración de América Latina. En: Nacif, F. Lacabana, M (edit). ABC del Litio Sudamericano soberanía, ambiente, tecnología e industria. Ediciones del CCC Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini ; Quilmes : Universidad Nacional de Quilmes
- Carson, R (1963). Silent Spring. A Crest Reprint Fawcett Publications, Inc.. Greenwich, Connecticut.
- Chacholiades, M (1989). Economía internacional. México: Ed. Mc Graw Hill.
- Dagnino, R (2009). Tecnologia Social. Ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: SP. IG/UNICAMP.
- Dagnino, R. Bagattolli, C. (2009) Como transformar a Tecnologia Social em Política Pública? en: DAGNINO, Renato (Org.). Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade. 1ed. Campinas: IG/Unicamp, pp. 155-178.
- Dagnino, R (2010). Estudos sociais da Ciência e Tecnologia & Política de Ciência e Tecnologia. Alternativas para uma nova América Latina. Campina Grande: EDUPEB.
- Etzkowitz, H (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university Industry linkages. Research Policy. 27, 8. pp. 823-833.
- Fuck, M. Ribeiro, C. Bonacelli, M. Furtado, A. (2007) P&D de Interesse Público? Observações a partir do Estudo da EMBRAPA e da PETROBRAS. ENGEVISTA, 9, pp. 85-99.
- Greenpeace (2017). From Smart to Senseless: The Global Impact of 10 Years of Smartphones Disponible en: <http://www.greenpeace.org/usa/>

- wp-content/uploads/2017/03/FINAL-10YearsSmartphones-Report-Design-230217-Digital.pdf
- Geyer, R. Jambeck, J. Lavender Law, K (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Adv.* 3. Disponible en: [www.p4sb.eu/.../191.html?.../Geyer\\_2017\\_SciAdv19072017.pdf](http://www.p4sb.eu/.../191.html?.../Geyer_2017_SciAdv19072017.pdf)
- Hadzimustafa, S (2016). The Knowledge Economy and Sustainable Economic Growth. *CEA Journal of Economics*. Disponible en: [file:///C:/Users/KareKare/Downloads/84-314-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/KareKare/Downloads/84-314-1-PB%20(1).pdf)
- Hitner, V. Carlotto, M. Mercado, A (2017). Agenda 2035 para la educación superior en el Ecuador. SENESCYT.
- Hughes, T. (1987). The evolution of large technological systems. En Bijker, W.E., Hughes, T.P. and Pinch, T.J. (eds) (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge: MIT Press.
- IEA (2017). *Global EV Outlook 2017 Two million and counting*.
- IMF. International Monetary Fund. *World Economic Outlook*. Washington: IMF, 2016.
- Katz, J (1976). Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente. México: D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Kreimer, P (2006). ¿DEPENDIENTES O INTEGRADOS?. *La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. Nómadas (Col)*, 24. pp. 199-212.
- Kretz, A. Sá, C. (2013). Third Stream, Fourth Mission: Perspectives on University Engagement with Economic Relevance. *Higher Education Policy* 26, 497- 506. Disponible en: <http://www.palgrave-journals.com/hep/journal/v26/n4/full/hep201332a.html>
- LEAGUE OF EUROPEAN RESEARCH UNIVERSITIES (LERU) (2016). *Citizen science at universities: Trends, guidelines and recommendations*. Disponible en: [http://www.uib.cat/digitalAssets/409/409499\\_leru\\_ap20\\_citizen\\_science.pdf](http://www.uib.cat/digitalAssets/409/409499_leru_ap20_citizen_science.pdf)
- Lyytinen, K. Rose, G. (2003). The Disruptive Nature of IT Innovations: The Case of Internet Computing in Systems Development Organizations. *MIS Quarterly*, Vol. 27, No. 4, pp. 557-595.
- Maughan, T. (2015). The dystopian lake filled by the world's tech lust. Disponible en: <http://www.bbc.com/future/story/20150402-the-worstplace-on-earth>.

- Melero, G. Sanz Angulo, J. De Benito, M (2011). La Universidad ante el Reto de la Transferencia del Conocimiento 2.0: Análisis de las Herramientas Digitales a Disposición Del Gestor De Transferencia. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. 17, 3. pp. 111-126
- Mercado, A. Vessuri, H (2014). El conocimiento científico y tecnológico en la estrategia de aprovechamiento de los recursos naturales para el desarrollo integral de UNASUR. En: *Ciencia, Tecnología, Innovación e Industrialización en América Del Sur: Hacia una Estrategia Regional*. Unión de Naciones Suramericanas, UNASUR. Quito.
- Mercado, A. Vivas, F. Vessuri, H (2014). Tecnología de la necesidad: elementos teórico conceptuales para un modelo sociotécnico sustentable. *ESOCITE 4S*. Buenos Aires.
- Novaes, T. Dias. R (2009). Contribuições ao marco analítico-conceitual da tecnologia social. en: DAGNINO, R. *Tecnologias sociais: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: Unicamp
- Páez, R (2017). Arco Minero del Orinoco: Tecnología “Ecosocialista” como Hipérbole de Destrucción Medioambiental en Venezuela. Trabajo de Especialización. *FACES-UCV*. Caracas, Venezuela.
- Pérez, C (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Edward Elgar. Cheltenham, UK.
- Pirela, A (1994). *Cultura y Conducta Tecnológica en la Industria Química Venezolana*. Edic de la Fundacion Polar. Caracas.
- Richerzhagen, C (2014). The Nagoya Protocol: Fragmentation or Consolidation?. *Resources*. 3. pp 135-151; Disponible en: [www.mdpi.com/2079-9276/3/1/135/pdf](http://www.mdpi.com/2079-9276/3/1/135/pdf)
- Romero, R, (2006). Sobre la conceptualización del conocimiento tradicional Fundamentos y Contexto en la Legislación Actual. En: Borquez, L. Barcena, F (Coordinadores). *Biodiversidad y Conocimiento tradicional en la sociedad rural*. Centro de Estudios para El Desarrollo Rural Sustentable. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México.
- Sala-i-Martín, X. Baller, S. Crotti, R. Di Battista, A. Drzeniek Hanouz, M. Geiger, T. Gómez Gaviria, D. Martí, g (2016). Competitiveness Agendas to Reignite Growth: Findings from the Global Competitiveness Index. En: Schwab, K. Sala-i-Martín, X (Eds) *The Global Competitiveness Report 2016-2017*

- Samans, R (2016). Preface. En: Schwab, K. Sala-i-Martin, X (Eds) The Global Competitiveness Report 2016-2017
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2010). Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3 3. Montreal.
- Smith, A. Stirling, A. Berkhout, F. (2005). The governance of sustainable sociotechnical transitions. *Research Policy* 34, p.p. 1491-1510.
- Stanton, T (2012). New Times Demand New Scholarship II: Research Universities and Civic Engagement: Opportunities and Challenges *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 16. 4, p. 27
- Thomas, H. (2012): Tecnologías para la inclusión social en América a Falling systemica Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En: Thomas, H. (Org.), Santos, G. y M. Fressoli (Eds.), Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social, MINCyT, Buenos Aires, pp. 25-78.
- Thomas, H (2009). De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales. conceptos / estrategias / diseños / acciones. Ponencia presentada en la 1ra Jornada sobre Tecnologías Sociales, Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS)-MINCyT, 14 de mayo. Buenos Aires.
- Thomsom Reuters (2014). Research Fronts 2014: 100 Top Ranked Specialties in the Sciences and Social Sciences. Disponible en: <http://sciencewatch.com/sites/sw/files/sw-article/media/research-fronts-2014.pdf>
- Thomsom Reuters (2014). Research Fronts 2014. Recuperable en: <http://www.casisd.cn/zkcg/zxcg/201706/PO20170630548078477885.pdf>
- VESSURI, H. (1995). El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). En Hebe VESSURI (coord.). 37 modos de hacer Ciencia en América Latina. Caracas: Editorial Fintec.
- Vessuri, H. (2007). 'O inventamos o erramos'. El poder de la ciencia en América Latina. En: Vessuri, H. La ciencia como idea-fuerza en América Latina. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Vivas, F (2011). Las casas más sencillas. Caracas: Fundación Editorial El perro y la rana.
- WMO (2017). Wmo Greenhouse Gas Bulletin. Disponible en: <https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/>

- GHG\_Bulletin\_13\_EN\_final\_1\_1.pdf?LGJNmHpwKkEG2Qw4mEQjdm-6bWxgWAJHa
- Westphal, L. Kim, L. Dahlman, C (1985). Reflections on the republic of Korea's acquisition of technological capability. En: Rosemberg, N and Frischtak, C (eds) International Transfer of technology: Concepts, Measures, and Comparisons. Praeger Press. NY.
- Wisshak, M. Schönberg, C. Form, A. Freiwald, A (2013). Effects of ocean acidification and global warming on reef bioerosion—lessons from a clonoid sponge. *Aquatic Biology*. 19: pp 111-127.
- Zgaga, P. (2005). Higher education for a democratic culture - The public responsibility. En: The public responsibility for higher education and research. Weber, L. Bergan, S (eds). Council of Europe Publishing. Disponible en: [https://www.coe.int/t/dg4/highereducation/Resources/Public-responsibility-for-highereducation-and-research\\_webversion.pdf](https://www.coe.int/t/dg4/highereducation/Resources/Public-responsibility-for-highereducation-and-research_webversion.pdf)
- Zaragoza, S (2012). El Mercado de "Tierras Raras": un Mercado Estratégico. Documento de opinión. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Disponible en: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2012/DIEEO72-2012\\_MercadoTierrasRaras\\_GSirventZ.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2012/DIEEO72-2012_MercadoTierrasRaras_GSirventZ.pdf)



# La propiedad intelectual y su relación con la academia. Regulaciones que incentivan o dificultan la generación de los conocimientos en la Universidad Latinoamericana y Caribeña.

HERNÁN NÚÑEZ ROCHA

## Introducción

Con el presente estudio se pretende identificar los temas de propiedad intelectual relevantes en la academia, así como los aspectos normativos de los países de la región que inciden directamente en la generación de conocimiento en las universidades.

En ese sentido, se realiza una explicación general sobre los derechos de propiedad intelectual, con el propósito de entender su naturaleza y su interrelación con la generación de conocimiento. Se repasa brevemente la historia de la propiedad intelectual, identificando el tipo de regulación que se ha utilizado por los países hoy industrializados en miras de favorecer su desarrollo endógeno.

Se analizan las obligaciones internacionales y los períodos en que han surgido las últimas regulaciones en la región, destacando la incidencia que tienen esos compromisos en la normativa nacional de los países de la región.

Siguiendo esa línea, se constata las legislaciones de propiedad intelectual de los países de la región, procurando determinar los aspectos más relevantes para la generación y difusión del conocimiento en la universidad. Se toma como objeto de análisis al derecho de autor y a las patentes de invención.

De igual forma, se explica la influencia que puede tener la propiedad intelectual en las universidades, no solo con respecto a la normativa aplicable, sino también en cuanto a los modelos de propiedad intelectual que se adopten desde la academia.

La idea de este artículo es aproximarnos a los aspectos normativos de propiedad intelectual que pueden favorecer o dificultar la actividad académica.

## 1. Breve historia de la propiedad intelectual y de su internacionalización

El reconocimiento y protección de los derechos similares a lo que ahora conocemos como propiedad industrial fue regulado de manera incipiente en la antigua Grecia desde hace más de 2 mil quinientos años, teniendo como propósito primordial el estímulo a la innovación culinaria (EPO, 2009: 29)<sup>1</sup>.

Muy ulteriormente en la Edad Media, alrededor de los siglos XII y XIII, en la extinta República de Venecia se empezó a desarrollar el concepto de propiedad industrial mediante fórmulas estatales para recompensar y estimular la actividad inventiva (Long, 1991: 848)<sup>2</sup>. Con posterioridad, entre los siglos XV y XVII, se desarrollaron los denominados “privilegios de invención” con una marcada vocación monárquica, pero cuyo fin, sin embargo, era recompensar al “privilegiado” por llevar a cabo la invención (Prager, 1944: 47 - 55; Frumkin, 1947: 714 - 719; Mcleod 1988: 10 - 11).

Dentro del contexto de los privilegios, en el año 1474, el Senado de Venecia promulgó la que se conoce como la primera Ley de Patentes (Plasse-raud & Savignon, 1986: 179), con el fin de aprovechar los avances tecnológicos desarrollados fuera de su territorio, promover la innovación y proteger el honor de los inventores<sup>3</sup>. Se estima que en Venecia se expidieron unas 600 patentes entre 1474 y 1594, uno de los inventores y titulares de patente fue Galileo que desarrolló una bomba de agua (EPO, 2009: 31)<sup>4</sup>.

1 Los gobernantes de la antigua ciudad de Sibaris, destruida en el año 510 A.C., con el propósito de incentivar la “innovación culinaria” decretaron que: “Si un cocinero inventa un nuevo plato delicioso, ningún otro cocinero podrá elaborar dicho plato durante un año. Durante dicho plazo, únicamente el inventor podrá cosechar los beneficios comerciales de su plato. Esto motivará a los demás a trabajar duro para competir con dichas invenciones”.

2 Se destacan los beneficios otorgados a las máquinas textiles, a favor de los fabricantes de vidrio y las licencias para la construcción de molinos.

3 Esta Ley instauró por primera vez los derechos exclusivos de la invención estableciendo que “Cualquier persona de esta ciudad que fabrique un artilugio nuevo e ingenioso, que hasta la fecha nadie haya realizado en nuestros dominios, deberá, tan pronto como dicho artilugio esté suficientemente perfeccionado como para poder ser usado y experimentado, notificárselo a nuestra Oficina Judicial Estatal, y quedará prohibido durante 10 años para cualquier persona hacer artilugios análogos o semejantes, en cualquiera de nuestros territorios” (EPO, 2009).

4 La patente de Galileo reza: “Que por la autoridad de este Consejo se resuelve a favor del señor Galileo Galilei prohibir durante los veinte años siguientes a cualquiera que no sea él mismo o una persona en su nombre, fabricar, hacer fabricar o, si se fabrica en otro lugar, utilizar en esta ciudad o en cualquier lugar de nuestro Estado, el artefacto que ha inventado para extraer agua y regar los campos y en el que, en virtud del movimiento de un único caballo, veinte cubos de agua contenidos en el mismo, surgen constantemente, so pena de perder el citado artilugio, que pasará a manos del solicitante, y del pago de 300 ducados, de los cuales un tercio se abonará a quién formule la acusación, otro tercio al magistrado que instruya el procedimiento y el resto se destinará a nuestro arsenal, quedando el



Como se puede observar, en los antiguos sistemas de protección de las creaciones inmateriales, existían regímenes precarios de protección de los intangibles, por cuanto el concepto de propiedad industrial no había sido aún desarrollado. Sin embargo, dentro de estas antiguas regulaciones, ya se puede advertir el uso instrumental de la propiedad industrial, por cuanto fue concebida como un conjunto de herramientas o medidas que coadyuven a la protección de la producción local, así como a alcanzar el emparejamiento tecnológico con las industrias extranjeras.

Posteriormente, en distintas naciones occidentales, se fueron dando variados textos legales tendientes a proteger las diferentes categorías o modalidades que ahora conforman la propiedad intelectual. En ese momento, estas regulaciones eran eminentemente territoriales, ya que limitaban el concepto de invención a su propio ámbito geográfico sin importar que dichas creaciones ya existieran fuera de sus fronteras, ya que lo importante era fomentar la innovación dentro del respectivo Reino o Estado.

En 1873, por motivo de la Exposición Internacional de Inventiones de Viena, los inventores advirtieron la necesidad de que existan estándares comunes de propiedad intelectual a nivel internacional, con el objeto de evitar que sus invenciones sean copiadas por terceros al momento de difundirlas en la exposición. Es así que, en un primer momento, por pedido de los organizadores se promulgó una norma específica para proteger a las invenciones divulgadas en la exposición, sin embargo, debido a su poco éxito, algunos países iniciaron las negociaciones para alcanzar un tratado internacional que permita extender la protección a los demás países (Roffe, 1987: 1039).

Es así, que en 1883 se adoptó el Convenio de París para la protección de la Propiedad Industrial (Convenio de París)<sup>5</sup>, con el objeto principal de facilitar a los nacionales de un país la protección de sus creaciones intelectuales en otros países. Las modalidades que se incorporaron en el Convenio de París son las patentes de invención, las marcas y los diseños industriales (artículo 1.2 del Convenio de París).

solicitante no obstante obligado a dar a conocer este nuevo tipo de artilugio en el plazo de un año y a demostrar que no ha sido inventado o registrado por otros y que no se ha concedido una patente [sobre el mismo artilugio] a otras personas; en caso contrario la presente patente será nula”.

<sup>5</sup> Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, del 20 de marzo de 1883, y enmendado el 28 de septiembre de 1979.

Posteriormente, en 1886 se promulga el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas (Convenio de Berna)<sup>6</sup>, que constituye el primer instrumento internacional que reconoce y regula al Derecho de Autor. El Convenio de Berna, tiene como principal objetivo contribuir a que los nacionales de los Estados contratantes obtengan protección internacional para su derecho a controlar el uso de sus obras creativas y a recibir un pago por ese uso.

En virtud de estos dos instrumentos internacionales se crearon la Unión de París y la Unión de Berna, respectivamente, así como dos Oficinas Internacionales independientes encargadas de la administración del Convenio de París y del Convenio de Berna, según el caso. Con posterioridad, en 1883, estas dos oficinas se fusionaron para crear las Oficinas Internacionales Reunidas para la Protección de la Propiedad Intelectual (*Bureaux Internationaux Reunis pour la Protection de la Propriete Intellectuelle* - BIRPI).

Algunas décadas después, en el seno del sistema de Naciones Unidas, se creó en 1967 la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), cuyo tratado de creación entró en vigor en 1970. Su objetivo es desarrollar un sistema de propiedad intelectual equilibrado y sencillo que incentive la creatividad, fomente la innovación y contribuya al desarrollo económico sin dejar de velar por el interés público (artículo 3 del Convenio que establece la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual; Plan estratégico a mediano plazo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual).

Posteriormente, en 1974, la OMPI pasó a ser un organismo especializado del sistema de organizaciones de las Naciones Unidas con el mandato específico de ocuparse de las cuestiones de propiedad intelectual que le encomendaran los Estados miembros de las Naciones Unidas (Acuerdo entre las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual).

Pese a la existencia de la OMPI, los países desarrollados se empeñaron por llevar la propiedad intelectual al seno del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio original (*General Agreement on Tariffs and Trade* - GATT 1947) (Millet, 2001), hasta que, finalmente, se introdujo dentro del sistema de la Organización Mundial del Comercio creada en 1994<sup>7</sup>.

6 Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, del 9 de septiembre de 1886, y enmendado el 28 de septiembre de 1979.

7 Los Acuerdos de la OMC comprenden principalmente los bienes, los servicios y la propiedad intelectual. El Acuerdo

Estos organismos y tratados han ido influyendo paulatinamente en la expedición de normas nacionales de propiedad intelectual, lo cual ha provocado que la dimensión internacional de esta materia tenga cada vez más relevancia al momento de legislar. A estas obligaciones internacionales, se suman los tratados o acuerdos comerciales que han surgido como alternativa al multilateralismo y que, como veremos más adelante, constituyen un factor cada vez más influyente en las potestades de los estados para diseñar sus políticas de propiedad intelectual.

## 2. Propiedad Intelectual como herramienta de desarrollo

Desde sus inicios, la propiedad intelectual ha sido una herramienta muy útil al diseñar las estrategias de desarrollo, más aún cuando durante siglos no existieron obligaciones internacionales que impulsan a los estados a adoptar ciertas disposiciones o estándares mínimos de protección<sup>8</sup>. Como se ha visto, desde que se empezó a construir el derecho de patentes, los estados vieron en la propiedad intelectual una alternativa de política pública que permitía proteger a sus nacionales de los competidores extranjeros y, sobre la base del emparejamiento tecnológico, apoyar al desarrollo de sus industrias.

Así por ejemplo, a inicios del siglo XIX en países como Austria, Francia, Países Bajos y el Reino Unido, estaba expresamente permitido el patentamiento de invenciones extranjeras a nombre de sus nacionales (Penrose, 1951), como una política pública deliberada para impedir la dependencia tecnológica y el pago de regalías al extranjero, así como, y sobre todo, apoyar a las industrias locales en el proceso de tecnificación. Esta situación fue formulada jurídicamente al prescindir de lo que se conoce ahora como el requisito de la novedad<sup>9</sup>, facilitando a los “inventores” el patentamiento de “invenciones” que

por el que se establece la OMC, hecho en Marrakech el 15 de abril de 1994 tiene varios anexos, sin embargo, los que consagran la mayor cantidad de obligaciones en cuanto a los objetos jurídicos en el sistema multilateral de comercio son el GATT, el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS) y los Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC).

<sup>8</sup> El período de mayor aplicación de políticas soberanistas para proteger las creaciones nacionales frente a las foráneas se dio previo a la existencia de tratados internacionales sobre propiedad intelectual, no obstante, y a pesar de que los primeros tratados fueron propuestos por los países desarrollados, éstos han tenido posturas contradictorias según sus necesidades, como es el caso de los Estados Unidos respecto al *Copyright*.

<sup>9</sup> Desde la promulgación del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, se empezó a armonizar los requisitos de patentabilidad, a tal punto que a día de hoy es incuestionable que se exija, junto con la aplicación industrial y el nivel inventivo, el requisito de la novedad. Para una mejor comprensión de este requisito ver Fernández-Novoa, Otero & Botana (2017).

ya se encontraban en el estado de la técnica, pero que no habían sido introducidas en su territorio.

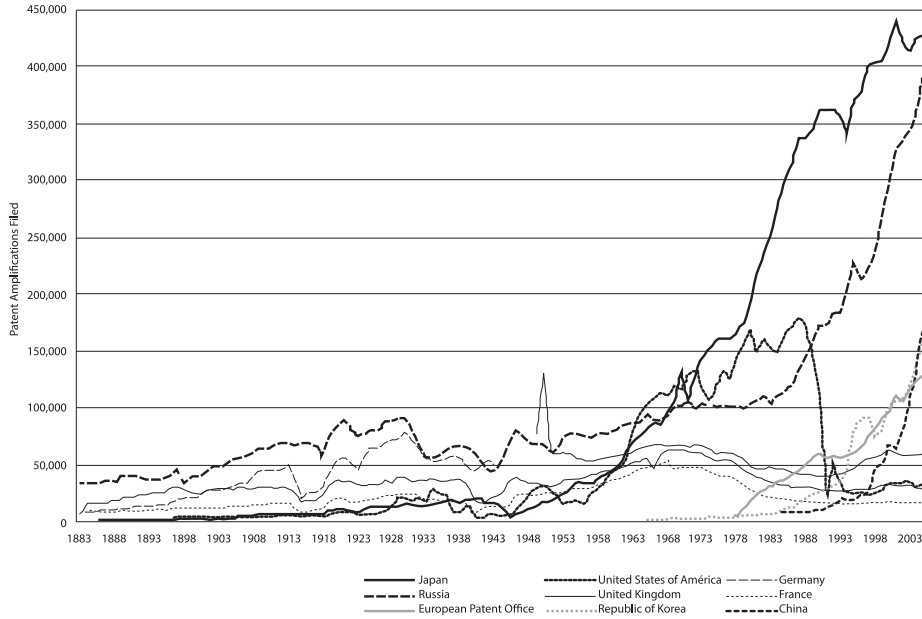
Por su parte, Estados Unidos tuvo durante varias décadas una posición contraria a los tratados internacionales en materia de derecho de autor. En un primer momento, el *copyright* estaba diseñado para proteger únicamente a estadounidenses, ya que “durante la mayor parte del siglo XIX las leyes federales de derechos de autor condonaron explícitamente la piratería de obras extranjeras” (Khan, 2007: 24). Posteriormente, al promulgarse la Ley de Derechos de Internacionales de Autor en 1891, se reconoció la protección sobre sus obras a determinados autores extranjeros siempre que estén domiciliados en los Estados Unidos. Esta norma, es un claro ejemplo de discriminación en la protección de nacionales y extranjeros, así como también de superposición de la industria literaria sobre los derechos patrimoniales de los creadores, toda vez que se incluían una serie de disposiciones tendientes a favorecer a los editores e impresores<sup>10</sup>.

Es así que Estados Unidos estuvo aproximadamente un siglo por fuera del sistema internacional del derecho de autor, mientras subsistían las normas diseñadas para favorecer a la industria literaria local, ingresando recién al Convenio de Berna en 1988, lo cual, podría ser tomado como un ejemplo del “efecto de bienestar de la piratería” (Khan, 2007).

Por su parte, durante la existencia del bloque socialista, en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas se implementó un sistema diferente al desarrollado en occidente, en el cual las invenciones giraban alrededor del beneficio estatal, con poca posibilidad de explotación privada y sin reconocimiento patrimonial a los inventores (Saíz, 1999). No obstante, su estrategia de propiedad intelectual, articulada a los planes económicos y de industrialización, trajo consigo una importante producción de patentes soviéticas cuyas invenciones eran puestas a disposición de las empresas públicas. Como producto de dicha estrategia durante los años 60, 70 y 80 se solicitaron más patentes en la URSS que en los Estados Unidos (Ver gráfico 1).

<sup>10</sup> Siguiendo a Khan (2007: 27), “en primer lugar, un libro tenía que ser publicado en Estados Unidos antes o al mismo tiempo que se publicara en su país de origen. En segundo lugar, la obra se tenía que imprimir en Estados Unidos, o imprimirla con tipografía estadounidense o planchas elaboradas con tipografía estadounidense”.

Gráfico 1. Solicitudes de patentes según el lugar de presentación.



Fuente: EPO, 2009

En cuanto a la denominada industrialización tardía, países como Japón y Corea, también han hecho un uso importante de la propiedad intelectual. Su maniobra se construyó sobre la base de una asimilación tecnológica intensiva, a través de mecanismos de disgregación tecnológica, réplica de productos y procedimientos, y la incorporación de mejoras a las tecnologías asimiladas del extranjero. Para llevar a cabo estas acciones se implementaron una serie de políticas públicas y medidas económicas y arancelarias, así como una astuta y dinámica regulación de los derechos de propiedad intelectual. Así, como explica Chang (2002: 46), estos dos países, al igual que los del “este asiático recientemente industrializados”, optaron por estrategias mucho más sofisticadas que las potencias europeas y los Estados Unidos en lo concerniente a los subsidios y políticas arancelarias. Algo similar ocurrió también en cuanto a la regulación de la propiedad intelectual, ya que es justamente en el periodo de posguerra en que se negociaron y promulgaron más tratados internacionales sobre la materia<sup>11</sup>. Su plan de transferencia

<sup>11</sup> Recordemos que hasta la creación de las Naciones Unidas y consecuentemente de la OMPI, el acervo normativo de la dimensión internacional de los derechos de propiedad intelectual consistía básicamente en el Convenio de París y la Convención de Berna.

tecnológica incluía estándares bajos de protección de la propiedad intelectual, en especial aquellos que permitían utilizar tecnologías extranjeras, sin perjuicio de su protección en terceros países, con el propósito de llevar a cabo procesos locales de réplica, en un primer momento, y de innovación en un segundo estadio. De esta manera, sus normas de propiedad intelectual permitieron la experimentación, fabricación y comercialización en el mercado local de tecnologías y diseños protegidos en el extranjero.

A su vez, China no escapa a los países que han utilizado de forma dinámica a la propiedad intelectual en miras de hacer procesos de asimilación tecnológica que permitan desarrollar las capacidades de innovación. Sin embargo, el caso de China se ubica en una etapa temporal en la que ya había empezado el auge de los tratados de libre comercio y la existencia de la Organización Mundial del Comercio, por lo que su táctica se llevó a cabo al margen de esos espacios e instrumentos, aprovechando el tamaño de su economía y producción. De ahí, la fórmula no es distinta a la tantas veces utilizada en los países hoy desarrollados en el proceso de su industrialización. En el caso de China, no solamente que aprovechó su régimen de propiedad intelectual sin obligaciones internacionales de estándares mínimos para realizar procesos de emparejamiento tecnológico, sino que, incluso una vez adquiridos ciertos compromisos como el Acuerdo sobre los ADPIC, siguió adelante con una serie de políticas y disposiciones para facilitar la asimilación<sup>12</sup>. No obstante, en términos del Acuerdo sobre los ADPIC, tan solo un caso fue sometido al Órgano de Solución de Diferencias de la OMC, sobre el cual China aceptó modificar sus disposiciones y medidas respecto a tres aspectos jurídicos (Informe WT/DS362/R)<sup>13</sup>.

---

12 En la jerga jurídica internacional, debido a la presión que supone sobre los socios comerciales de los Estados Unidos el Informe Especial 301, que emite anualmente la Oficina del Representante de Comercio de los Estados Unidos (USTR), se suele hablar también de "prácticas internacionales" sobre la materia para referirse al tipo de regulación que sigue una armonización de facto, de altos estándares de protección y sin condescendencia hacia políticas que promuevan la generación de conocimiento endógeno.

13 Caso sobre Medidas que afectan a la protección y observancia de los derechos de propiedad intelectual, EEUU/China. Los Estados Unidos solicitaron la celebración de consultas con la República Popular China el 10 de abril de 2007 y, debido a la falta de acuerdo, el 13 de diciembre de 2007 se determinó la composición del Grupo Especial. Los Estados Unidos alegaban que existen ciertos aspectos de la legislación china que podrían ser incongruentes con lo que dispone los ADPIC. Concretamente, los tres siguientes puntos: 1) Umbrales con respecto a los procedimientos y sanciones penales, ya que los Estados Unidos argumentaban que China no había establecido procedimientos y sanciones penales aplicables a casos de falsificación dolosa de marcas y de piratería lesiva del derecho de autor; 2) Eliminación de las mercancías infractoras de derechos de propiedad intelectual decomisadas por las autoridades aduaneras, toda vez que las medidas adoptadas por China, no contemplaban la destrucción de la mercancía decomisada sino que permitían su utilización en "actividades de bienestar público social"; 3) Denegación de la protección y observancia del derecho de autor y los derechos conexos respecto de las obras cuya publicación o distribución en China no fueron autorizadas.

Como se puede apreciar, el uso instrumental de la propiedad intelectual en los países hoy desarrollados ha estado siempre en sintonía con sus planes y estrategias de emparejamiento tecnológico e industrialización. Además, el uso dinámico de la propiedad intelectual, aprovechando las flexibilidades propias del sistema y la implementación de normas que favorezcan a la industria local, han sido una constante en el momento de crecimiento económico e industrial. Otro aspecto que se ha convertido en habitual, una vez que se alcanzan los umbrales deseados de desarrollo tecnológico, es la denominada “patada a la escalera”, es decir que estos países modifican sus políticas y disposiciones y compelen a los países en desarrollo a adoptar, entre otras, estándares de propiedad intelectual muy altos (Chang 2002).

Es así que, en términos generales, podemos afirmar que la gran mayoría de países desarrollados han utilizado a la propiedad intelectual de forma estratégica y dinámica, sabiendo diseñar un sistema acorde a cada etapa de su crecimiento. En la fase de industrialización, los regímenes flexibles de propiedad intelectual han facilitado la absorción de conocimiento y tecnología extranjera, con el propósito de incentivar la innovación local. Por su parte, en la etapa de consolidación industrial, como es lógico, los países optan por implementar sistemas fuertes de propiedad intelectual que ayuden a mantener su ventaja comparativa y la dependencia tecnológica de los países de periferia.

A juzgar por los países que la han implementado y los resultados obtenidos, esta fórmula parece ser la adecuada en cuanto a la articulación de la propiedad intelectual con los planes de desarrollo. No obstante, en la actualidad, se puede apreciar que la tendencia normativa internacional pretende homologar el tipo de protección sin considerar las asimetrías existentes entre los países, ya que, si bien existen márgenes y flexibilidades que pueden ser utilizadas por los estados (Correa, 2007), se evidencia un marcado crecimiento en los tratados regionales y bilaterales de los estándares de protección, así como una acción voluntaria de los países en desarrollo por adoptar regímenes de propiedad intelectual acordes a las “prácticas internacionales”.

---

El Grupo Especial consideró que la Ley de Derecho de Autor y las medidas aduaneras chinas, en tanto en cuanto son en sí mismas incompatibles con el Acuerdo sobre los ADPIC, anulan o menoscaban ventajas resultantes de ese Acuerdo para los Estados Unidos. Por otro lado, el Grupo Especial consideró que los Estados Unidos no han demostrado que los umbrales penales sean incompatibles con las obligaciones que corresponden a China en virtud de la primera frase del artículo 61 del Acuerdo sobre los ADPIC. El 8 de abril de 2010 China y los Estados Unidos notificaron al Órgano de Solución de Diferencias el procedimiento acordado según lo disponen los artículos 21 y 22 del Entendimiento relativo a las normas y procedimientos por los que se rige la solución de Diferencias.

### 3. Le regulación de la propiedad intelectual en los países de la región

En la actualidad, los aspectos regulatorios sobre propiedad intelectual deben ser examinados a la luz de dos elementos: su dimensión internacional y la legislación local o nacional. La propiedad intelectual es la rama del derecho mercantil que más ha sido objeto de regulación internacional, lo cual incide directamente en las obligaciones que tienen los estados al momento de legislar sobre esta materia<sup>14</sup>, es así que empezaremos analizando los compromisos internacionales que sobre esta rama del derecho han asumido los países de la región, para luego examinar los aspectos más importantes en cuanto a los usos lícitos sin autorización de los titulares de los derechos de autor y las patentes de invención.

#### 3.1. Los tratados internacionales y su contexto histórico

Tomando en consideración el contexto histórico en el que se han promulgado las modernas normas de propiedad intelectual en la región, podemos dividir en tres tipos de períodos. El primer momento, que comprende desde la creación de la OMC y la obligatoriedad de transponer el contenido del Acuerdo sobre los ADPIC a las legislaciones de los países de Latinoamérica y el Caribe; el segundo período que corresponde al auge de los tratados comerciales o de libre comercio en algunos países de la región; y, el momento actual, en que tenemos una acentuación de los estándares de protección a través de nuevas formas de incidencia en la soberanía de los estados.

<sup>14</sup> Creemos que no es casual esta excesiva regulación en el derecho internacional público, ya que limita considerablemente la capacidad que tienen los estados de diseñar modelos jurídicos en función del emparejamiento tecnológico y cognitivo y la promoción del desarrollo endógeno, lo cual favorece a los países desarrollados productores de conocimiento, incrementa la brecha con los países en desarrollo y acentúa su dependencia económica y, como señala Ramírez (2014), la permanencia en el modelo primario exportador y secundario importador. Es evidente la necesidad de regular a nivel internacional ciertos aspectos de la propiedad intelectual para garantizar la creatividad y un flujo normal y dinámico de las actividades económicas en un mundo globalizado y cada vez más influenciado por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Sin embargo, a los mercantilistas que pregonan la necesidad de internacionalización de la propiedad intelectual como un dogma, no parece importarles que otras ramas del derecho comercial, igual de importantes que la propiedad intelectual en el intercambio internacional de bienes y servicios, la inversión extranjera y la innovación, no gocen de esa primacía a la hora de promulgar tratados internacionales. Así, por ejemplo, a nivel multilateral hay más de 25 tratados que se refieren específicamente a la propiedad intelectual o alguna de sus modalidades, mientras que los instrumentos internacionales de regulación del derecho de la competencia, el derecho de sociedades y el derecho bancario no suman ni 10, incluyendo aquellos carentes de fuerza legal o denominados de *soft law*.



### a) Adaptación de las normativas al Acuerdo sobre los ADPIC

El primer período, comprendido entre 1994 y 2006, es un lapso en el cual los países de la región modificaron masivamente sus normas sobre propiedad intelectual con el fin de incorporar los estándares mínimos de protección y las nuevas obligaciones internacionales que trajo consigo el Acuerdo sobre los ADPIC. Recordemos que hasta la creación de la OMC los estados legislaban soberanamente sobre varios aspectos de las distintas modalidades de la propiedad intelectual como, por ejemplo, algunos plazos de protección, los campos tecnológicos patentables y las medidas de observancia. Una vez que entró en vigor el Anexo C de la OMC, se vieron obligados a reformar sus normativas para incorporar disposiciones que incluían estándares mínimos de protección. Además, se trataba de un instrumento normativo que incorporó un sistema de observancia severo, con el establecimiento de medidas en frontera y la tipificación de delitos, entre otros aspectos.

Igualmente, el Acuerdo sobre los ADPIC trajo consigo dos nuevos elementos que terminaron por convencer a los países de la región a legislar de forma compatible a dicho instrumento. Por un lado, el sistema de la OMC incorporó un mecanismo de solución de diferencias y, adicionalmente, como consecuencia de aquello, permitía el establecimiento de retaliaciones o medidas comerciales en aspectos ajenos a la propiedad intelectual, como son las mercancías y los servicios.

### b) Firma de Tratados de Libre Comercio

El segundo período, ubicado entre 2006 y 2012, se caracteriza por la negociación de tratados de libre comercio que incluían estándares de protección por encima de los mínimos exigidos por la OMC, lo que se conoce como “ADPIC plus” o “TRIPS plus”. En estos acuerdos, se restringe la posibilidad de establecer políticas sobre la materia protegible, así como de desarrollar limitaciones y excepciones, y se fortalece la observancia de los derechos; además, se incluyen nuevas modalidades ajenas al derecho de la propiedad intelectual, como

son los datos de prueba, con el propósito de otorgarle derechos de exclusiva por un plazo determinado.

Países como Colombia, Perú, Costa Rica, El Salvador, República Dominicana, Guatemala, Honduras y Nicaragua suscriben tratados de libre comercio en este período, principalmente con los Estados Unidos.

Otra característica de las normas que contienen estos tratados son la nula posibilidad de llevar a cabo procesos de transferencia tecnológica fuera de la dependencia hacia los titulares de derechos de propiedad intelectual. Tampoco se encuentran limitaciones y excepciones que favorezcan a instituciones de enseñanza en general o a universidades en particular.

### **c) Nuevos tratados y nuevas formas de armonización**

El tercer período, que va desde el 2012 hasta la actualidad, está marcado por el apareamiento de nuevos posibles tratados internacionales con disposiciones que incluyen estándares de protección aún más altos que los contenidos en la etapa precedente, lo que podríamos identificar bajo la expresión "TLC plus". Hablamos de tratados de diferente naturaleza, cuyo fundamento principal es un intercambio acelerado y sin barreras de productos y servicios. Son tratados que giran alrededor del intercambio, con una ínfima atención a la institucionalidad, la cooperación, la transferencia de conocimiento y la integración. Conciben a la propiedad intelectual como un fin, sobre la premisa de que el exceso de protección aumenta las posibilidades de innovación e inversión extranjera directa, y se da poca importancia a la protección de la biodiversidad y los conocimientos tradicionales. Además, contienen fórmulas jurídicas que intentan plasmar una regulación asistemática de las ramas del derecho, desconectando a la propiedad intelectual de los demás derechos reconocidos en el ordenamiento jurídico, en especial de los derechos fundamentales.

De igual forma, este tipo de nuevos tratados se caracterizan por el aumento de las medidas de control, en especial a través de

herramientas tecnológicas, y el establecimiento de sanciones desproporcionales en caso de infracciones.

En la actualidad, en lo que a la región respecta, los principales tratados de esta índole son la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia, México y Perú) y el Acuerdo Transpacífico de Cooperación Económica (*Trans-Pacific Partnership*, TPP) que incluye a algunos países de la Cuenca del Pacífico, entre ellos 3 latinoamericanos (Chile, México y Perú).

Otro aspecto interesante de esta etapa es el desplazamiento de altos estándares, así como de los controles y las medidas de observancia a otros mecanismos ajenos al derecho internacional público. Así, por ejemplo, se empiezan a desarrollar iniciativas entre las oficinas nacionales de propiedad intelectual (ONAPI) que atañen a importantes aspectos adjetivos, como sucede con el Procedimiento Acelerado de Patentes (*Patent Prosecution Highway* - PPH), en el cual se pretende hacer valer como insumo para el examen de patentabilidad a cualquier otro dictamen de un país signatario. En el mismo sentido, se introducen criterios de esta visión inflexible de la propiedad intelectual en las oficinas de correos, sistemas de aduanas y agencias de regulación y control de medicamentos y productos alimenticios.

Respecto al PPH, existe preocupación sobre su conveniencia para los países en desarrollo (Lizarazo & Lamprea, 2014: 281). Por su parte, a nivel regional, las ONAPI de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay, en mayo de 2016, suscribieron un acuerdo por el cual los solicitantes de patentes o modelos de utilidad que obtengan una opinión favorable en cualquiera de las mencionadas oficinas podrán pedir un tratamiento prioritario para la solicitud correspondiente que se encuentre en tramitación en otra oficina de dichos países<sup>15</sup>.

15 Brasil y Ecuador son los únicos países miembros del acuerdo PPH que han reservado la admisión a este beneficio únicamente a los nacionales de los países de las ONAPI signatarias. Por lo dicho, en todos los demás países signatarios, este acuerdo permite que cualquier solicitante de patente se pueda beneficiar de un procedimiento acelerado, afectando a sus propios residentes y sin mediar necesariamente el principio de reciprocidad entre nacionales de diferentes estados. Así, por ejemplo, imaginemos que una universidad alemana presenta solicitudes de patente en Argentina, Chile, Colombia, Perú, Paraguay y Uruguay. Como es habitual, la ONAPI colombiana se

#### **d) Consideraciones sobre los tratados y mecanismos internacionales**

Del análisis de estas tres etapas, podemos ver la tendencia a aumentar los estándares de protección, lo que provoca un desequilibrio entre titulares y usuarios y, eventualmente, la reducción en las capacidades de innovación (Stiglitz, Baker, & Jayadev, 2017). Los altos estándares benefician a los titulares de derechos, ya que convierten a su propiedad intelectual en derechos dotados de mayores prerrogativas, tales como impedir usos no autorizados, incluso en los casos en que dichos usos puedan ser considerados justos, razonables o cuando no afecten la explotación normal de su obra o invención. Es así que, como veremos más adelante, existen países de la región que no permiten usos ni siquiera tratándose de actividades académicas, científicas o de experimentación.

Asimismo, se intensifican las medidas tecnológicas de control para evitar el flujo y la difusión del conocimiento sin la previa autorización de los titulares de los derechos de propiedad intelectual. Este tipo de disposiciones, que normalmente se incorporan en los tratados “ADPIC plus” y “TLC plus”, suelen tener un doble efecto en los sujetos jurídicos, ya que, por un lado, existe una obligación de “no hacer” imputable a los usuarios, mientras que se traslada la responsabilidad del control a los proveedores de servicios, como pueden ser las compañías operadoras de telefonía móvil, de internet o, incluso, las propias universidades. Es decir, en otras palabras, para evitar el flujo no autorizado de obras protegidas por derecho de autor en el internet, se incorporan prohibiciones a los usuarios, pero también, al mismo tiempo, se hace solidariamente responsable de la posible infracción al proveedor del servicio, lo cual conlleva como consecuencia que este último restrinja al máximo la puesta a disposición, la comunicación pública, la distribución, entre otras acciones.

Adicionalmente, la principal característica de las actuales

---

pronunciará en menos de 3 años sobre su concesión. En caso de que el examen de patentabilidad sea positivo, la universidad alemana podrá usar el referido dictamen en las otras 5 ONAPI, concluyendo su tramitación en aproximadamente 4 años. Mientras que, si una universidad argentina solicita una patente en la ONAPI de su país, el tiempo promedio que deberá esperar será de 7 años. En escenarios similares, las universidades chilenas, peruanas, paraguayas o uruguayas tardarán en concluir el procedimiento para patentar sus invenciones en aproximadamente 5, 6, 7 y 5 años, respectivamente. Más grave aún, las universidades de Argentina, Chile, Perú, Paraguay y Uruguay no podrán obtener un procedimiento acelerado en caso de que intenten patentar en Alemania.

tendencias en la regulación internacional de la propiedad intelectual es la uniformidad en el tratamiento a los diferentes sujetos jurídicos, sin considerar la naturaleza de cada uno de ellos. De esta manera, se podrían aplicar las mismas disposiciones, controles y sanciones a una universidad u organización sin fines de lucro que utilice obras o tecnologías protegidas con fines científicos, de experimentación o de enseñanza, que a una empresa que deliberadamente infrinja los derechos de propiedad intelectual de algún competidor, con el propósito de perpetuar un acto de competencia desleal.

Estamos en un momento en el que la regulación internacional de la propiedad intelectual es un elemento más de la biopolítica cognitiva capitalista (Ramírez, 2017), cuyas normas pretenden asegurar la supremacía del capital frente al talento humano, así como, y sobre todo, consolidar la dependencia cognitiva de los países en desarrollo respecto a aquellos donde se encuentran los grandes titulares de las obras o tecnologías protegidas por modalidades de propiedad intelectual de uso cotidiano. Son medidas que restringen la regulación soberana de estrategias de desarrollo y emparejamiento tecnológico, limitando la incorporación de flexibilidades en la legislación nacional de los países de la región.

Esta tendencia afecta incluso a aquellos países que no tienen compromisos internacionales de protección con estándares ADPIC plus o TLC plus. Como se explica en el siguiente cuadro, la mayoría de los países de la región tienden a legislar sin considerar las flexibilidades que se desprenden de los tratados internacionales. Tampoco consideran objeto de flexibilidad los usos en miras de la generación y difusión del conocimiento en la universidad. Además, es posible que, al corto plazo, la mayoría de los países de la región adquieran compromisos internacionales que signifiquen la reducción de flexibilidades. (Ver Cuadro 1)

**Cuadro 1. Características de las normas nacionales de los países de la región en cuanto al uso de flexibilidades.**

<b>PAÍS</b>	<b>Sin flexibilidades pro academia en derechos de autor</b>	<b>Sin flexibilidades pro academia en patentes de invención</b>	<b>Firma de TLC "ADPIC plus"</b>	<b>Negociando TLC "ADPIC plus"</b>	<b>Negociando nuevos tratados "TLC plus"</b>
Argentina	X	X		X	
Bolivia	X	X			
Brasil	X	X		X	
Chile		X	X		X
Colombia*	X	X	X		X
Costa Rica	X	X	X		
Cuba	X	X			
Ecuador			X	X	
El Salvador	X	X	X		
Guatemala	X	X	X		
Haití	X	X			
Honduras	X		X		
México	X	X	X		X
Nicaragua	X	X	X		
Panamá	X	X	X		
Paraguay	X	X		X	
Perú	X	X	X		X
República Dominicana	X	X	X		
Uruguay			X	X	
Venezuela	X	X			

FUENTE: WIPO Lex. Elaboración propia.

### 3.2. Uso y generación del conocimiento en la academia permitido (o no) por las normas de propiedad intelectual

En esta sección se analizan las normas nacionales sobre propiedad intelectual, con el propósito de identificar qué tipo de usos lícitos en favor de la academia son promovidos por los estados de la región.

Del análisis de las legislaciones sobre los derechos de autor, se han agrupado a las normas en cuatro categorías: *i)* países que no permiten usos de obras protegidas por el derecho de autor; *ii)* países que permiten usos mínimos; *iii)* países que contemplan usos moderados; *iv)* países que permiten usos amplios en beneficio de la academia.

La primera categoría está conformada por aquellos estados cuyas normas locales no contemplan expresamente el uso de limitaciones y excepciones a las obras protegidas por el derecho de autor, aunque permitan de forma aislada usos ínfimos. Este es el caso de Argentina y Uruguay<sup>16</sup>.

Dentro de la segunda categoría, denominada de usos mínimos, se ubican aquellos países cuyas legislaciones contienen insuficientes limitaciones y excepciones a los derechos de autor. Se trata de excepciones básicas, y hasta cierto punto lógicas o evidentes, como son el derecho de cita o la posibilidad de que los estudiantes puedan tomar nota de sus clases. También se incluyen en este grupo las legislaciones que permiten reproducir pequeñas partes de las obras con fines privados. Bolivia y Brasil se encuentran dentro de esta categoría.

En el tercer conjunto, se agrupan los estados que, entre otros, permiten la comunicación o reproducción de obras exclusivamente con fines privados o académicos, así como los que incluyen excepciones a favor de las personas con discapacidad. Este es el caso de Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela.

La cuarta categoría está conformada por los países que tienen una amplia gama de limitaciones y excepciones en favor de las actividades científicas

<sup>16</sup> Las leyes de derechos de autor de estos dos países no contemplan expresamente un apartado que regule los usos lícitos o las limitaciones y excepciones al derecho de autor. No obstante, en caso de Argentina, el artículo 10 de la Ley N° 11.723 permite "publicar con fines didácticos o científicos, comentarios, críticas o notas referentes a las obras intelectuales incluyendo hasta mil palabras de obras literarias o científicas u ocho compases en las musicales". Por su parte, el artículo 451 de Ley 9.739 de Uruguay considera lícita "la publicación o difusión por radio o prensa, de obras destinadas a la enseñanza de extractos, fragmentos de poesías y artículos sueltos, siempre que se indique el nombre del autor".

y académicas, permiten usos en favor de las personas con discapacidad y, sobre todo, contemplan un régimen especial para bibliotecas y archivos que favorezca la difusión de obras en beneficio de los usuarios<sup>17</sup>. Además, se considera aquellas normas que permiten usos lícitos de los programas de ordenador o software. Los países que garantizan usos amplios en beneficio de la academia son Chile y Ecuador. El caso de Ecuador es más significativo, ya que incluye normas adicionales referentes a la titularidad de las obras<sup>18</sup>, el acceso a bases de datos y programas de ordenador<sup>19</sup>, y la digitalización de obras literarias para consulta de los usuarios de bibliotecas y archivos<sup>20</sup>.

Para la mencionada categorización, no se tomó en cuenta las figuras de expropiación, licencias obligatorias o declaración de utilidad o necesidad públi-

17 Se exceptúan de esta categoría las excepciones elementales de bibliotecas y archivos, como son la reproducción por conservación o para el préstamo interbibliotecario cuando existe desabastecimiento del mercado local, por ser consideradas insuficientes para garantizar el acceso al conocimiento. Los países que tienen estas limitaciones y excepciones, como es el Caso de Colombia y Guatemala, entre otros, han sido ubicados en la categoría de usos moderados.

18 El artículo 114 del Código Ingenios reconoce el derecho a la titularidad que tienen los autores de las obras creadas en instituciones académicas, evitando los contratos o normas abusivas y de adhesión que obligan a ceder a las instituciones los derechos patrimoniales de los creadores de las obras. Además, permite que las universidades puedan usar dichas obras con fines académicos y, en ciertas ocasiones, con fines comerciales siempre que medie la autorización del autor y se le reconozca una participación patrimonial. A continuación, el texto de la comentada norma: "Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos. Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización de los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas. En cuyo caso corresponderá a los autores un porcentaje no inferior al cuarenta por ciento de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. El mismo beneficio se aplicará a los autores que hayan transferido sus derechos a instituciones de educación superior o centros educativos. El derecho contemplado en el párrafo precedente a favor de los autores es irrenunciable y será aplicable también en el caso de obras realizadas dentro de institutos públicos de investigación".

19 El artículo 136 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (Código Ingenios), que se cita a continuación, permite el "aprovechamiento" de una licencia de programas, plataformas o bases de datos por varios usuarios de la misma institución.

"Artículo 136.- Uso lícito del software.- Salvo pacto en contrario, será lícito el aprovechamiento del software para su uso en varias estaciones de trabajo mediante la instalación de redes, estaciones de trabajo u otros procedimientos similares".

20 Tal como se transcribe en el párrafo siguiente, el artículo 212.9.c) del Código Ingenios permite la reproducción y comunicación pública de obras para la consulta de los usuarios de bibliotecas y archivos.

"Una biblioteca o archivo podrá, además, realizar los siguientes actos:

(...)

ii. La reproducción electrónica y comunicación pública de obras de su colección para ser consultadas gratuita y simultáneamente hasta por un número razonable de usuarios, sólo en terminales de redes de la respectiva institución o para usuarios de esa institución bajo su control, en condiciones que garanticen que no se puedan hacer copias electrónicas de esas reproducciones".



ca de los derechos patrimoniales, por cuanto esta clasificación pretende organizar los usos según las facultades permitidas a las universidades sin necesidad de iniciar un procedimiento judicial o administrativo, o sin que exista acto o declaratoria de autoridad. (Ver Cuadro 2).

**Cuadro 2. Usos que permiten las normas locales de derechos de autor en la región.**

PAÍS	No permite usos	Usos mínimos	Usos moderados	Usos amplios
Argentina	La Ley N° 11.723 Régimen Legal de la Propiedad Intelectual			
Bolivia		Ley N° 1322 de 13 de Abril de 1992		
Brasil		<i>Lei n.º 9610 de 19 de Fevereiro de 1998</i>		
Chile				Ley N° 17.336 sobre la Propiedad Intelectual
Colombia			Ley N° 23 de 1982 - Régimen General de Derechos de Autor	
Costa Rica			Ley N° 6683 sobre el Derecho de Autor y Derechos Conexos	
Cuba			Ley N° 14 de Derecho de Autor	
Ecuador				Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación
El Salvador			Ley de Propiedad Intelectual	
Guatemala			Ley de Derecho de Autor y Derechos Conexos	
Haití			<i>Décret du 12 octobre 2005 sur les Droits d'Auteur</i>	
Honduras			Ley del Derecho de Autor y de los Derechos Conexos	

PAÍS	No permite usos	Usos mínimos	Usos moderados	Usos amplios
México			Ley Federal del Derecho de Autor	
Nicaragua			Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos	
Panamá			Ley N° 64 de 10 de Octubre de 2012 sobre el Derecho de Autor y Derechos Conexos	
Paraguay			Ley N° 1328/1998 de Derecho de Autor y Derechos Conexos	
Perú			Ley sobre el Derecho de Autor	
República Dominicana			Ley N° 65-00 de Derecho de Autor	
Uruguay	Ley N° 9.739 de 17 de diciembre de 1937 sobre Propiedad Literaria y Artística			
Venezuela			Ley sobre el Derecho de Autor	

FUENTE: WIPO Lex. Elaboración propia.

En cuanto a la investigación científica y el desarrollo tecnológico, las principales herramientas que asisten a las universidades son las disposiciones sobre patentes de invención, en especial las que se refieren a los requisitos de patentabilidad, las invenciones no patentables y las limitaciones y excepciones. En esa línea de ideas, se ha clasificado a las normas de los países en tres categorías: *i)* países que no permiten usos de tecnología patentada en la actividad académica; *ii)* países que permiten usos de experimentación; y, *iii)* países que admiten varios usos en beneficio de las universidades. (Ver Cuadro 3)

Al igual que cuando se analizaron las normas sobre derechos de autor y, por las mismas razones, en el caso de patentes no se toma en cuenta a las expropiaciones, licencias obligatorias y las excepciones o explotaciones autorizadas.

Dentro del primer grupo se encuentran Argentina, Chile, Haití y Vene-

zuela. Por su parte, la gran mayoría de los países de la región, son de aquellos que permiten usos de tecnología patentada con fines de experimentación: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay. Mientras que los estados que tienen un régimen de patentes favorable para la academia son Ecuador y Honduras.

Nuevamente es destacable la regulación de las patentes en Ecuador ya que contienen varias opciones de experimentación, en el ámbito privado y no comercial, así como, para fines científicos y de enseñanza. Adicionalmente, el Código Ingenios establece una tipología de bienes, en la que los productos que garantizan derechos fundamentales y que se encuentren protegidos por derechos de propiedad intelectual, son de interés público y gozan de un tipo de protección que permite satisfacer necesidades básicas de la sociedad, lo cual incluso se extiende a los derechos que recaen sobre la información no divulgada y los datos de prueba de productos farmacéuticos y agroquímicos<sup>21</sup>. Este precepto adquiere importancia al interpretarse en armonía con los artículos 27, 28 y 29 de la Constitución que reconocen a la educación como un derecho fundamental.

Otro aspecto importante en la legislación ecuatoriana, es el relativo a la titularidad de las patentes que recaen sobre invenciones realizadas en la actividad académica, reconociéndose siempre, al menos, un 40 % de la titularidad y los beneficios de la explotación a sus inventores<sup>22</sup>.

21 Como se transcribe a continuación, el artículo define el tipo de protección de los derechos de propiedad intelectual que recaigan sobre bienes que sirvan para garantizar derechos fundamentales.

\*Artículo 91.- Bienes que garantizan derechos fundamentales.- Los bienes que garantizan derechos fundamentales y que se encuentren protegidos por derechos de propiedad intelectual, son de interés público y gozarán de un tipo de protección que permita satisfacer necesidades básicas de la sociedad, y sin perjuicio de las limitaciones y excepciones a los derechos, se permitirán otros usos sin la autorización del titular de conformidad con lo establecido en este Código y en los tratados internacionales de los que Ecuador es parte.

Lo dispuesto en el párrafo precedente será aplicable para los derechos que recaigan sobre la información no divulgada y los datos de prueba respecto de productos farmacéuticos y químico-agrícolas\*.

22 Con el propósito de poner el centro del sistema en el talento humano, el Código Ingenios otorga el derecho a los inventores a participar en la titularidad de la patente.

\*Artículo 276.- Distribución de titularidad, beneficios de las invenciones y regalías realizadas en centros educativos y de investigación.- En el caso de invenciones realizadas en el curso de investigaciones o actividades académicas en instituciones de educación superior o institutos públicos de investigación, la titularidad y la distribución de beneficios derivados de la explotación de la patente deberá ser negociada entre estos y los inventores involucrados, tales como: profesores, investigadores o alumnos. No obstante, no podrá corresponder a estos últimos un porcentaje inferior al cuarenta por ciento del valor sobre la titularidad de la patente, por lo que los inventores percibirán las regalías que se generen de su explotación. Los titulares, previo acuerdo, podrán licenciar o transferir sus derechos.

La patente podrá ser licenciada o transferida a un tercero siempre y cuando se cuente con la anuencia de los cotitulares, de no lograrse acuerdo, la autoridad nacional competente en materia de derechos intelectuales podrá de oficio o a solicitud de parte conferir una licencia obligatoria conforme lo previsto en este Código.

**Cuadro 3. Usos que permiten las normas locales sobre patentes en la región.**

PAÍS	No permite usos	Usos de experimentación	Usos varios a favor de universidades
Argentina	Ley sobre Patentes de Invención y Modelos de Utilidad		
Bolivia		Decisión N° 486 que establece el Régimen Común sobre Propiedad Industrial	
Brasil		<i>Lei da Propriedade Industrial n.º 9.279</i>	
Chile	Ley N° 19039 sobre Propiedad Industrial		
Colombia		Decisión N° 486 que establece el Régimen Común sobre Propiedad Industrial	
Costa Rica		Ley N° 6867 del 25 de abril de 1983 de Patentes de Invención, Dibujos y Modelos Industriales y Modelos de Utilidad	
Cuba		Decreto-Ley N° 290 de 20 de noviembre de 2011 sobre las Invenciones y Dibujos y Modelos Industriales	
Ecuador			Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación
El Salvador		<b>Ley de Propiedad Intelectual</b>	
Guatemala		Ley de Propiedad Industrial	
Haití	<i>Loi du 14 décembre 1922 sur les brevets d'invention, brevets de dessins et modèles industriels</i>		

La patente podrá ser solicitada en conjunto o en nombre de todos, por cualquiera de sus cotitulares, no obstante los gastos relacionados con la protección y observancia, así como los actos y contratos posteriores a la solicitud o concesión de la patente, correrán por cuenta de las instituciones de educación superior o de los institutos públicos de investigación\*.

PAÍS	No permite usos	Usos de experimentación	Usos varios a favor de universidades
Honduras			Ley de Propiedad Industrial
México		Ley de Propiedad Industrial	
Nicaragua		Ley de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad y Diseños Industriales	
Panamá		Ley N° 35 de 10 de Mayo de 1996	
Paraguay		Ley N° 1630/2000 de Patentes de Inventiones	
Perú		Decisión N° 486 que establece el Régimen Común sobre Propiedad Industrial	
República Dominicana		Ley N° 20-00 sobre Propiedad Industrial	
Uruguay		<b>Ley N° 17.164 del 2 de septiembre de 1999 - Regúlanse los derechos y obligaciones relativos a las patentes de invención, los modelos de utilidad y los diseños industriales</b>	
Venezuela	Ley de Propiedad Industrial		

FUENTE: WIPO Lex. Elaboración propia.

### 3.3. Consideraciones sobre los sistemas de propiedad intelectual y la academia

Como hemos visto, un régimen flexible de propiedad intelectual hará posible que circulen con el propósito de “usos justos” obras protegidas por el derecho de autor, especialmente en bibliotecas y archivos. Estas flexibilidades van desde el préstamo interuniversitario, hasta la digitalización de obras para ponerlas a disposición de los usuarios de las bibliotecas. De igual forma, la transformación y

adaptación de obras protegidas por el derecho de autor en beneficio de personas con capacidades diferentes podría llevarse a cabo sin autorización del titular ni el correspondiente pago de regalías.

Asimismo, otra herramienta posible en el campo del derecho de autor son las licencias obligatorias o no voluntarias, que permiten realizar actos correspondientes a los derechos patrimoniales sobre las obras que no hayan sido traducidas al idioma de uso oficial en el país o que no se encuentren disponibles en el mercado.

Otro aspecto relevante para la academia, son las políticas sobre el derecho de autor que atañen a la forma de gestionar las publicaciones científicas, ya sea por parte de las propias editoras, así como de las bases de datos especializadas. Por medio de las referidas políticas se restringe la circulación de conocimiento de forma gratuita y sin suscripción, lo cual afecta el acceso a artículos científicos.

En cuanto a las invenciones, a su vez sería factible la utilización de tecnologías patentadas a nombre de terceros para uso científico o de experimentación dentro de la universidad, es decir, que se permitiría la reproducción de un producto o procedimiento patentado, la disgregación tecnológica y, en algunos casos, cualquier otro acto que no suponga un uso comercial de la invención.

Además, si se trata de estrictos criterios de patentabilidad, las opciones del uso de tecnología patentada aumentan de manera exponencial, ya que lo más probable es que un número considerable de patentes protegidas en el extranjero no gocen de dicha protección en el país correspondiente. Los criterios de patentabilidad son aquellos parámetros que se analizan en la ONAPI, con el propósito de determinar si la invención solicitada tiene “nivel inventivo”, mismo que consiste en cuantificar la brecha con la cual la patente solicitada supera el denominado “estado de la técnica” (Fernández-Novoa et. al., 2017) En otras palabras, si la invención consiste en una pequeña o insignificante mejora tecnológica, hablamos de un bajo nivel inventivo; mientras que si la invención otorga una considerable mejora en relación al estado de la técnica, entonces el nivel inventivo será alto. En esa línea de ideas, si la legislación de un país o los criterios utilizados por su ONAPI permiten el patentamiento de invenciones con bajo nivel inventivo, diremos que se trata de bajos criterios de patentabilidad y que, por lo tanto, cualquier tipo de añadidura o mejora podrá ser monopolizada por medio de la exclusividad que confiere el

derecho de patente. Por el contrario, si se exige un alto nivel inventivo o, lo que es lo mismo, se utilizan rigurosos criterios de patentabilidad, entonces solo aquellas invenciones con una importante actividad creativa podrán ser protegidas, aumentando por consiguiente los productos o procedimientos en el dominio público.

Es así que las universidades de países que incorporen rigurosos criterios de patentabilidad, tendrán a su disposición una importante cantidad de tecnologías sobre las cuales podrán no solamente hacer usos académicos o de experimentación, sino también innovaciones que puedan ser comercializadas en el mercado.

## Conclusiones

Una vez realizado el presente estudio, es permitente empezar señalando que ningún proceso de desarrollo e industrialización ha sido ajeno a los derechos de propiedad intelectual, incluso en aquellos países que anteriormente fueron señalados por implementar medidas incompatibles con los tratados internacionales, existía una deliberada y clara estrategia de propiedad industrial, planificada para generar procesos de transferencia y emparejamiento tecnológico.

De igual forma, existe una creciente tendencia a nivel internacional por procurar la armonización de legislaciones de propiedad intelectual, en miras de otorgar altos estándares de protección. Esta tendencia favorece claramente a los países desarrollados, y hasta ahora no hay argumentos suficientes que permitan afirmar que este tipo de régimen promueva la generación de conocimiento y la innovación en los países en desarrollo.

En esa misma línea de ideas, los modelos de propiedad intelectual y transferencia tecnológica que adopten las universidades son esenciales para su actividad académica, en especial para la investigación científica y el desarrollo tecnológico. De dicho modelo dependerá la circulación de conocimiento, la asimilación tecnológica, y las posibilidades de innovación. En especial, el acceso a literatura científica y profesionalizante, a través de la puesta a disposición y la reproducción de obras, son aspectos claves para la actividad académica.

Algunos países de la región se han comprometido a adoptar altos estándares de protección de las creaciones inmateriales. Este tipo de normativas, benefician a los países productores de conocimiento y generan más dependencia

tecnológica en los países en desarrollo. Esta situación no es ajena a las universidades, por cuando limita su capacidad de acceder a la materia protegida por modalidades de propiedad intelectual y, por lo tanto, de generar nuevo conocimiento.

Por su parte, son pocos los países de la región que han hecho uso de las flexibilidades de los tratados internacionales y que, además de otorgarle un rol instrumental a la propiedad intelectual, han utilizado su regulación para garantizar el ejercicio pleno de otros derechos como son la educación y el progreso científico y tecnológico.

Los aspectos más importantes a considerar en los modelos de propiedad intelectual en las universidades, se refieren a las limitaciones y excepciones de los derechos de autor, así como, en cuanto a patentes se refiere, a la materia protegible, los requisitos de patentabilidad, y las limitaciones y excepciones. Tiene especial importancia, la altura inventiva que exijan los estados, ya que dicho requisito marca la línea divisoria entre los derechos de exclusiva y el dominio público.

Finalmente, se aprecia la necesidad de que los países consideren las particularidades de la academia, al momento de legislar sobre propiedad intelectual. Se requieren normas que fomenten el acceso al conocimiento y que incentiven la producción científica y tecnológica. Asimismo, tomando en cuenta el acervo internacional de normas sobre la materia, es indispensable que los países de la región adopten estrategias comunes en los foros internacionales y en la elaboración de tratados y demás compromisos.



## Bibliografía

- Chang, H.J. (2002), **Kicking Away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective**. London, *United Kingdom: Anthem Press*.
- Correa, C.M. (2007). *Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights: A Commentary on the TRIPS Agreement*. Oxford, Oxford University Press: Oxford University Press
- EUROPEAN PATENT OFFICE - EPO (2009), Patent Teaching Kit, Munich, Alemania: European Patent Academy.
- Fernández-Novoa, Otero & Botana (2017). *Manual de la Propiedad Industrial*. Madrid, España: Marcial Pons.
- Frumkin, M. (1947). Early History of Patents for Invention. *Transactions of the Newcomen Society* (26), 47-55.
- Khan, Z. (2007). *La piratería de derechos de autor y el desarrollo: evidencia de los Estados Unidos en el siglo XIX*. *Revista de Economía Institucional*, 9(17), 21-54.
- Long, P.O. (1991). Invention, Authorship, Intellectual Property, and the Origins of Patents: Notes toward a Conceptual History. *Technology and Culture*, 32(4), 846-884.
- Mcleod, Ch. (1988). Inventing the Industrial Revolution. The English Patent System, 1660-1800. Cambridge, *United Kingdom: Cambridge University Press*.
- Millet, M. (2001). *La regulación del comercio internacional: del GATT a la OMC*, Barcelona, España: Caja de Ahorros y Pensiones.
- Penrose, E. (1951). *The Economics of the International Patent System*. Baltimore, United States: Johns Hopkins Press.
- Plasseraud Y. & Savignon F. (1986). *L'Etat Et L'invention: Histoire Des Brevets*. Paris, France: *Institut National de la Propriété Industrielle*.
- Prager, F. D. (1944). A history of intellectual property from 1545 to 1787, *Journal of the Patent Office Society* 26, 714-719.
- Ramírez, R. (2014). *La virtud de los comunes. De los paraísos fiscales al paraíso de los conocimientos abiertos*. Quito, Ecuador: *Ediciones Abya-Yala*.

- Ramírez, R. (2017). *La gran transición en busca de nuevos sentidos comunes*. Quito, Ecuador: CIESPAL.
- Roffe, P. (1987). Evolución e importancia del sistema de la propiedad intelectual. *Comercio Exterior*, 37(12).
- Saíz, P. (1999). *Inención, patentes e innovación en la España Contemporánea*. Madrid, España: OEPM.
- Stiglitz, J.E. Baker, D. & Jayadev, A. (2017). Intellectual Property for the Twenty-First-Century Economy. Project Syndicate. Consultado en <https://www.project-syndicate.org/commentary/intellectual-property-21st-century-economy-by-joseph-e--stiglitz-et-al-2017-10>.

# Percepciones y aspiraciones en torno a la ciencia, tecnología e innovación en América Latina

Colectación CRES 2018

CLAUDIA BALLAS, RINA PAZOS Y MARÍA DOLORES AVILÉS

Es esperable que en el marco de la conmemoración de los 100 años de Córdoba y a 50 años de la Revolución Cultural de mayo de 1968, emerjan ensayos e informes que, desde cierta perspectiva histórica, aborden el rol de la universidad, sus mutaciones, deudas sistemáticas, controversias y desafíos actuales y futuros.

La declamación de los estudiantes de Córdoba en 1918 a *los hombres libres de Sur América*, es reconocida como la primera insurgencia estudiantil en América Latina (Cúneo, 1988) que no es reductible a un manifiesto, ni al reclamo del cogobierno. Entre 1918 y 1930 desde México a Chile, en Argentina, Perú, Bolivia, Colombia, Uruguay, Paraguay, Cuba, El Salvador, Venezuela y Guatemala, en una época en que la educación superior era un reflejo del modelo elitista e intrascendente desde el punto de vista estadístico, una multitud de jóvenes universitarios rechazaron de forma radical la existencia de una universidad gerontocrática, de castas, estática, dogmática, basada en viejas convenciones y restricciones; una institución apartada del mundo, de la vida, en la que no se estudiaban de manera profunda y científica los problemas de la sociedad, así como las formas de resolverlos (Cúneo, 1988).

Fueron los estudiantes del Cono Sur, como agentes de cambio, que en medio de un clima de catástrofes y crisis, refutaron la continuidad de una universidad de privilegios. Son los jóvenes los que demandaron la necesidad de fundar una nueva época y una nueva universidad.

Cincuenta años más tarde, en un contexto de creciente masificación del acceso, en la que miles de estudiantes lograban ser los primeros de su generación en ingresar a la universidad, en mayo de 1968, en París, México, Chile, Estados Unidos y en países del bloque socialista, se produce un segundo e inesperado estallido estudiantil. Esta vez, no era predecible que en un mundo que había progresado como resultado de las políticas de bienestar en Europa y EEUU y de las

PERCEPCIONES Y ASPIRACIONES EN TORNO A LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN AMÉRICA LATINA

desarrollistas en América Latina (Hobsbawm, 1995), una generación que no conocía la escasez, que vivía mejor que sus padres, expresaran un radical descontento político ante un orden social que continuaba siendo conservador y segregacionista y que demandaban nuevamente una mayor vinculación de la universidad con la sociedad. Muchas de sus demandas serán brutalmente silenciadas.

El fin de estas breves referencias a los movimientos de 1918 y 1968, pero también los que se han hecho sentir desde el año 2006 en adelante, es resaltar, en primer lugar, que estos acontecimientos continúan siendo, hasta hoy, un referente al momento de pensar en un sistema de educación superior y en una universidad distinta para el futuro; en segundo término, destacar que de distintas formas, en diversos momentos, han sido los actores de las propias universidades o instituciones de educación superior quienes, insistiendo en la necesidad de lograr una mejor articulación con la sociedad, han de consolidar una educación al servicio del desarrollo, que contribuya a solucionar los problemas que enfrentamos y en el cual la ciencia, la tecnología y la innovación ocupen un lugar fundamental. Y en tercer lugar, que al momento de pensar en los desafíos para la próxima década en materia de ciencia, tecnología e innovación, es importante generar espacios de participación y reflexión.

Por ello, en el marco de la Conferencia Regional de Educación Superior - CRES - 2018, se consideró relevante desarrollar un estudio cualitativo, orientado a identificar y analizar las percepciones y aspiraciones que tienen rectores, autoridades, académicos, investigadores y gestores de políticas públicas en este campo, sobre la situación de la investigación científica y tecnológica y la innovación en nuestra región.

La centralidad de este esfuerzo, ha sido dialogar con actores claves que han forjado sus reflexiones a partir de sus experiencias y de las interacciones sostenidas con otros que dedican parte de su vida al despliegue de la ciencia, singularmente en los espacios universitarios. Aspiraciones colectivas (Chombart de Lauwe, 1971) que no están necesariamente integradas en los informes oficiales y que hacen referencia a las representaciones que construyen los individuos y los grupos acerca del futuro, que caracterizan como lo mejor para sí mismos, para sus instituciones, para sus países y para la región, que hablan de la necesidad de cambios, que expresan algún nivel de compromiso por concretarlas y que requie-

ren para su realización, del cumplimiento de condiciones, así como del establecimiento de relaciones de cooperación con otros. Es decir, más allá de su carácter simbólico, operan como un factor movilizador de los proyectos colectivos.

Este capítulo está organizado en cuatro secciones. En la primera parte, se aborda el marco analítico que orienta y nutre el trabajo empírico, se revisan las actuales concepciones en relación a la ciencia, su situación en América Latina y se incluye un breve balance de las políticas públicas en este campo. En segundo lugar, se presenta la metodología empleada en el estudio. Luego, se analizan los resultados y finalmente, a modo de conclusión, se incluyen un conjunto de reflexiones y propuestas que busca contribuir al debate en torno a la investigación científica y tecnológica y la innovación como motor del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe.

## 1. Antecedentes

### 1.1 La ciencia como factor del desarrollo

El punto de partida, para analizar el estado de la ciencia, la tecnología e innovación en nuestra región, es el hecho de que en las últimas décadas ha acontecido una importante revalorización de la ciencia. Lo que se observa, es que organismos internacionales como la CEPAL, la UNESCO y las Naciones Unidas, coinciden en señalar que los avances tecnológicos, la innovación y la ciencia en general juegan y continuarán desempeñando un rol decisivo en la comprensión y superación de las complejas problemáticas civilizatorias que enfrentamos y en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible, relacionados especialmente con la erradicación de la pobreza, la superación de las desigualdades y la mitigación de los problemas derivados del crecimiento demográfico, vinculados a la salud, educación, medio ambiente, trabajo y vivienda. Temas transcendentales que comprometen en el largo plazo la posibilidad de futuro de la humanidad.

En este ámbito, el Informe *El futuro del asesoramiento científico a las Naciones Unidas* (UNESCO, 2016), además de detallar un conjunto de preocupaciones científicas, recomienda a los países y a los organismos internacionales que la ciencia sea reconocida ampliamente como un bien público, cuyos beneficios trasciendan su ámbito de acción y aplicación, ello singularmente, porque pese

a que la evidencia demuestra que contribuye a mejorar la comprensión de los problemas que nos afectan y a diseñar e implementar soluciones más eficaces y eficientes, las políticas públicas continúan estando insuficientemente basadas en los hallazgos científicos o, en ocasiones, cuando lo hacen, ocurre con muchos años de rezago. Por ello, este informe plantea como uno de los principales retos la necesidad de alcanzar una mayor articulación entre política, ciencia y sociedad; se trata también de lograr que los científicos participen de forma activa y permanente en los debates relacionados con el desarrollo sustentable y que cada vez más investigadores se formen en la elaboración, ejecución y evaluación de políticas públicas. Vinculado con ello, hace un llamado a ampliar las redes científicas a nivel local, nacional y mundial.

Por otra parte, impele a los países en desarrollo y a los de mayores ingresos a cumplir la meta de destinar como mínimo entre el 1% y 3% del PIB a investigación y desarrollo. A la vez, resalta que es indispensable promover simultáneamente la investigación básica (pilar de la innovación) y aplicada (orientada a la creación de nuevas tecnologías, productos y soluciones), porque de lo contrario, si solo se apoya la segunda, la brecha y dependencia científica respecto de las naciones más avanzadas continuará aumentando en el futuro.

En tercer lugar, insiste en que la denominada “revolución de datos”, referida al enorme flujo de información con que cuenta la humanidad por primera vez en su historia, debe estar al servicio del desarrollo, lo cual exige establecer redes de intercambio y colaboración, democratizar el acceso a la información y evitar que su producción, distribución y uso opere como factor de exacerbación de las desigualdades sociales. También, recomienda implementar políticas educativas que fomenten desde una edad temprana, la formación en ciencias e ingenierías, con el fin de garantizar un número suficiente y constante de investigadores. Finalmente, enuncia la necesidad de valorar el aporte de los saberes locales y ancestrales en el desarrollo sostenible y en el despliegue de la CTI.

De manera similar en América Latina, no son pocos los autores (Arocena y Sutz, 2016; Bortagaray, 2016; Lemarchand, 2016; Macedo, 2016; Vessuri, 2016) que han reflexionado en torno a los desafíos de la CTI en el siglo XXI. Vessuri (2015) además de identificar las megatendencias<sup>1</sup> civilizatorias y los problemas

1) Demográficas: crecimiento general de la población y en particular de la población en las zonas urbana y en los países y regiones más pobres del mundo, lo cual generará un incremento de los problemas ambientales y de las demandas no satisfechas, 2) Salud: envejecimiento de la población, incremento de enfermedades no

propios de nuestra región<sup>2</sup> que impactan el desarrollo científico, señalan que enfrentamos el reto de lograr que la ciencia esté al servicio de la sociedad y no del capitalismo neoliberal, que alcance una mayor influencia a nivel político, que se transforme rápidamente en acción. Al mismo tiempo se requiere fortalecer nuestras comunidades científicas, democratizar el acceso al conocimiento, mejorar los sistemas de información, contar con políticas de financiamiento suficientes y diversas; formular, monitorear y evaluar las políticas científicas; generar diálogos entre los distintos campos del conocimiento y saberes; mejorar la coordinación con los organismos internacionales, y la colaboración entre los Estados, sociedad civil y el sector privado, con dinámicas de comunidades virtuosas de diálogo.

De forma similar, pero aplicado al sector universitario, Arocena y Sutz (2016) enfatizan la necesidad de superar las concepciones anacrónicas y, singularmente, el modelo empresarial que restringe el fin de la universidad a un rol instrumental profesionalizante, al servicio del crecimiento económico, en desmedro de la ciencia y de la vinculación con la sociedad. En su lugar, señalan que estamos impelidos a crear una universidad que contribuya a la superación de las desigualdades sociales y del subdesarrollo; una universidad para todos, portadora de la Reforma de Córdoba de 1918, que promueva conjuntamente la educación, la extensión, la enseñanza activa, el aprendizaje solidario de alto nivel técnico y ético, la investigación de excelencia con vocación social, que genere conocimiento y publicaciones significativas, que fomente las sinergias con el sector productivo y relaciones de cooperación y diálogo permanente con los diversos tipos de universidad existentes, que continúe mejorando la calidad, sin quedar subsumida en las lógicas cuantitativas y que esté en condiciones de formular sistemas alternativos de evaluación académica e investigativa.

Desde otro enfoque, Macedo (2016) resalta la necesidad de consolidar una educación científica de calidad para todos. La autora sostiene que los déficits formativos condicionan negativamente la posibilidad de los ciudadanos de participar activamente en la solución de los problemas que afectan a la sociedad.

transmisibles y aumento de las enfermedades transmisibles en los países más pobres, 3) Degradación y mutación de los ecosistemas, 4) Seguridad alimentaria, 5) Provisión de agua, 6) Seguridad energética, 6) Aumento de las demandas de transporte.

2 Estancamiento de la reducción de la pobreza, enormes desigualdades, mutaciones en el mundo laboral en el cual cada vez más personas trabajan exclusivamente para consumir y donde el trabajo en sí mismo se vuelve redundante, la concentración de la inversión extranjera en Brasil y México, la persistencia del modelo primario exportador, la urgencia de transformar la matriz productiva y la insuficiente transferencia tecnológica.

Si los estudiantes acceden a una educación científica de baja calidad o insuficiente tendrán pocas posibilidades de crear *capacidades humanas* (Heckman, 2006; Nussbaum, 2012) ligadas a un desempeño exitoso en el campo de la ciencia. Y en este ámbito, señala que la enseñanza científica en nuestra región se caracteriza hasta hoy por la predominancia de un enfoque abstracto, elitista y teórico, desligado de la vida cotidiana, lo que generaría desmotivación, alejamiento, falta de aprendizaje y un bajo desempeño en ciencias.

Por ello, es indispensable crear un entorno educativo que favorezca el desarrollo de las capacidades científicas desde edades muy tempranas, una educación para la sostenibilidad. Recomendaciones que impactan el campo universitario, en tanto espacio de formación y especialización de profesores, así como de construcción de modelos educativos. Si asumimos este reto nuestros países tendrán mayores posibilidades de contar en el futuro con más y mejores científicos, articulados en comunidades abiertas al espacio público.

A partir de los antecedentes revisados, se evidencian cuatro elementos concurrentes que no están exentos de contradicciones. Primero, se afirma que la CTI desempeñan un papel relevante en la superación o mitigación de los grandes problemas civilizatorios y en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible; sin embargo, existe la percepción que la ciencia y los científicos no son suficientemente escuchados, que su capacidad de persuasión respecto de integrar a la ciencia como elemento central de las políticas gubernamentales es limitada y que aún no se logra incorporar oportunamente los avances científicos. En segundo lugar, se reconoce que la CTI juega un papel fundamental, pero la inversión pública continúa siendo insuficiente en la mayoría de los países. Tercero, para garantizar un incremento del número y calidad de los investigadores dedicados al desarrollo de la CTI, se requiere diseñar e implementar políticas educativas que se inicien a una edad temprana, que fomenten la curiosidad, el pensamiento autónomo y la capacidad de plantearse y resolver problemas prácticos, lo cual impacta directamente el rol de la educación y de las universidades, las que en la actualidad se ven tensionadas entre eliminar todo lo que no tenga una rentabilidad a corto plazo, y construir un modelo de educación para el desarrollo humano y para la ampliación de las capacidades (Nussbaum, 2012). Finalmente, los autores e informes realzan la necesidad de pasar de esquemas de competencia, a relaciones de colaboración



y diálogo entre saberes, sectores y actores a nivel internacional, nacional y local, no obstante, al parecer existen importantes carencias en materia de integración y cooperación.

## 1.2 Situación actual de la CTI en América Latina

La posibilidad de impulsar el desarrollo sostenible de nuestra región depende de forma sustantiva de los avances en el campo de la CTI (Bortagaray 2016; Lemarchand, 2016), los indicadores que se utilizan para medir los resultados muestran un bajo desempeño de América Latina y el Caribe (ALC), importantes asimetrías entre países y similitudes que se mantienen invariantes en el tiempo.

### Baja inversión en CTI como porcentaje del PIB

En 14 años, en ALC, el gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) pasó del 0,56% al 0,77% del PIB, porcentaje que continúa siendo muy bajo respecto del 1% recomendado por el Comité Científico Asesor de las Naciones Unidas y en relación a los países de la OCDE (2,55% del PIB). Solo Brasil (1,17% del PIB) ha superado la meta establecida y gran parte de los demás estados de nuestra región presentan un gasto inferior al 0,6% del PIB.

### Bajo número de artículos en publicaciones científicas y técnicas

Si bien ALC ha duplicado el número de artículos publicados en revistas científicas y técnicas entre los años 2000-2013, la producción alcanzada por nuestra región en el año 2013 representa el 3,9% de las publicaciones científicas a nivel mundial, en comparación al 62% de los países de la OCDE. Adicionalmente, el 82% de la producción científica en ALC se concentra en Argentina, México y Brasil, países en los que se genera el 57% de las publicaciones científicas de la región (Banco Mundial, 2017).

### Bajo porcentaje de exportaciones de productos de alta tecnología

Las exportaciones de productos manufacturados, intensivos en investigación y desarrollo, como son los de las industrias informática, farmacéutica y maquinaria avanzada, entre otros, representan un bajo porcentaje en relación a las exportaciones totales de la región. Lo que se evidencia es que como resultado de

la implementación de una ambiciosa agenda de desarrollo en China, se ha generado un “desplazamiento de la riqueza mundial” y de la producción, desde el centro de la economía, hacia los países emergentes. En este escenario, América Latina ha desarrollado una fuerte integración comercial con China, pero continuamos siendo una región especializada en la producción de bienes primarios de bajo precio internacional, mineros, combustibles fósiles y agrícolas y seguimos mostrando una limitada capacidad para generar bienes de mayor valor agregado y para acortar brechas productivas y tecnológicas (CEPAL, 2017; OCDE/CEPAL/CAF, 2015).

### **Bajo número de investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas)**

Existe un bajo número de investigadores dedicados a investigación y desarrollo por cada millón de personas; según cifras del Banco Mundial (2017), los países de la OCDE, en el año 2014, contaban con 3.961 investigadores por cada millón de habitantes, Estados Unidos con 4.232, Argentina con 1.202, Chile con 427, Ecuador con 401, Brasil con 698 (2010), brecha que presenta exiguas variaciones en el tiempo.

### **Exiguo número de solicitudes de patentes (residentes)**

El número de solicitudes de patentes – que otorgan derechos exclusivos de un invento por un período de tiempo determinado-, creció un 43% entre los años 2000 y 2015 en ALC; en América del Norte alcanzaron una variación del 73%, lo que incrementa las brechas respecto de las economías centrales. A su vez, México y Brasil concentraron el 80% de las solicitudes de patentes de ALC (Banco Mundial, 2017).

Los datos evidencian que más allá de las asimetrías, ALC presenta un bajo desempeño en CTI en comparación a los países de América del Norte y de la Unión Europea y que en varios indicadores la brecha ha aumentado, situación que sería significativamente más crítica sin los resultados alcanzados por Brasil, México y Argentina. ¿Cuáles son las causas de los déficits? Algunas están vinculadas a los problemas anteriormente mencionados y otras, a las políticas públicas impulsadas en nuestra región.

### 1.3 Aproximación a las políticas públicas en CTI en América Latina (1950-2016)

El desarrollo de las políticas en CTI en la América Latina están marcadas por tres momentos: el primero va desde 1950 hasta finales de 1970, el segundo, signado por la implementación de políticas de orientación neoliberal, transcurre entre 1980 y mediados de 1990 y el tercero, desde la segunda mitad de los años 90 hasta la actualidad.

El primer periodo, según diversos informes, estuvo influenciado por el documento *Science, the Endless Frontier*, elaborado por Vannevar Bush (1945), considerada la primera política científica en este ámbito (Albornoz, 2001). En él se propone un modelo lineal de desarrollo de la CTI, en el sentido que se busca fomentar la investigación básica, a partir de la cual se generarían innovaciones tecnológicas que serían empleadas por el sector productivo, lo que impulsaría el desarrollo de la industria y el crecimiento económico.

Este modelo de la producción, en el cual el Estado concentra sus esfuerzos en el apoyo de la oferta, fue adoptado por los países de América Latina a partir de los años 50 del siglo XX, y se tradujo en la creación de organismos colegiados de fomento de la investigación, en la fundación de institutos científicos, así como en la promoción y sustento de proyectos de investigación (Rivas y Rovira, 2014). El nacimiento de las primeras instituciones<sup>3</sup> abocadas al despliegue de la CTI en ALC, coincide con el ciclo desarrollista que impulsó una política de industrialización sustitutiva de importaciones y el fomento a la industria pesada, transporte, acero, petróleo y energía (Del Bello, 2014).

Con todo, las políticas científica y de industrialización no lograron la articulación óptima; en efecto, el desarrollo tecnológico industrial se basó en la importación de tecnologías por medio de la inversión extranjera directa, con lo cual, salvo algunas excepciones, quedó poco espacio para que la ciencia y la tecnología movieran el despliegue de la industria; a mediano plazo, el resultado fue la persistencia de la dependencia tecnológica con los países más ricos (Albornoz, 2001).

Durante esta etapa, las principales políticas científicas adoptadas por Argentina, Brasil y Chile, fueron la formación de talento humano especializado, la

3 Brasil: Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) (1951); Argentina: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (1958); Uruguay: CONICYT (1961); Chile: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) (1967); Colombia: COLCIENCIAS (1968); Venezuela: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) (1968); México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (1970); Ecuador: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (1979) Fuente: (Rivas y Rovira, 2014), (Del Bello, 2014), Decreto Supremo No. 381, agosto de 1979.

creación de institutos, centros o laboratorios públicos de investigación sectoriales y el financiamiento de proyectos de investigación de universidades. La participación del sector productivo fue escasa y no se logró la anhelada transferencia de los resultados de la investigación a las empresas.

En Colombia y Uruguay, aunque los organismos públicos de fomento de la ciencia surgen en la década de los años 60 del siglo pasado, estos países tuvieron un desarrollo tardío (Davyt, 2012). En el caso de Ecuador, se pueden distinguir tres etapas de desarrollo entre los años 50 y 70, en la década de los 50 se impulsó la acumulación de capital a través de la producción y exportación principalmente del banano, en los años 60 se inicia un proceso de industrialización sustitutiva de importaciones y en la década de los 70, la explotación del petróleo; en ninguna de estas fases se consideró necesario contar con una política de ciencia y tecnología, estos ciclos se basaron en la importación de tecnología y maquinarias extranjeras, lo cual profundizó la dependencia tecnológica que se mantiene hasta la actualidad (Pacheco, 1989). En Ecuador, la institucionalidad científica aparece a finales de los años 70, con la creación CONACYT, durante el gobierno militar, Consejo que no logró consolidar una política científica de largo plazo (Pacheco, 1989).

Posteriormente, desde mediados de los años 70, en América Latina comienzan a expandirse las ideas neoliberales que postulaban la reducción del Estado, la liberalización de los servicios públicos y la reducción del gasto, lo cual detuvo en parte, el impulso al fomento de la ciencia y la tecnología. Paralelamente, durante estos años, se promueve la libertad educativa y un modelo de universidad profesional que se distancia de la ciencia.

De esta forma, las posibilidades de consolidar el despliegue de la ciencia y de apalancar la tecnificación del sector productivo en la generación de tecnologías nacionales se redujeron, dando paso a una mayor importación de tecnologías desde los países más ricos.

En el campo de la institucionalidad, Brasil, en 1983, siguiendo las directrices del Banco Mundial (BM), crea el Programa de Desarrollo Científico, iniciativa que buscaba alcanzar una mejor articulación entre el Estado y el mercado para la promoción de la CTI. En 1985, Brasil, en reemplazo del CNPq, crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, cuya función era desarrollar la política sectorial, no obstante, en la siguiente década, la ciencia y tecnología pierden relevancia en la agenda

política y el Ministerio se convierte en una Secretaría adscrita a la Presidencia de la República (Buainain, Corder, Pacheco, 2014).

En Argentina, en este periodo, emergen nuevas instituciones, fondos e iniciativas relacionadas con las políticas de CTI. En 1991 nace el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) a cargo del Ministerio de Economía, financiado con un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), orientado a otorgar créditos para la innovación y modernización tecnológica de las empresas de forma directa o en cooperación con las universidades, iniciativa que queda a cargo de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SCYT). Adicionalmente, con financiamiento del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) se crea el Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria (FOMECA), manejado por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), el cual incentivaba el desarrollo de la investigación. En 1996 se funda la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCT) (Del Bello, 2014).

En Chile, en la década de los 90, se crea el Fondo de Desarrollo e Innovación Tecnológica (FONTEC) con financiamiento del BID y el Fondo de Fomento de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), los cuales dieron origen al Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Productivo. También se estableció el Fondo de Investigación Pesquera (FIP), el Fondo de Investigación Avanzado en Áreas Prioritarias (FONDAP) y otros fondos concursables, enfocados a la innovación tecnológica (Maggi, 2014).

En Colombia, Ecuador y Uruguay, en los años 90, la política se orienta a consolidar la institucionalidad, aunque con marcadas diferencias. En Colombia, se trató de una época de recortes presupuestarios y austeridad, en la cual, sin embargo, se reorganizó COLCIENCIAS, se priorizan sectores y se instauraron programas específicos de financiamiento crediticio con posibilidad de condonación para actividades científicas y tecnológicas, financiados con crédito del BID (Miranda, 2014).

En Ecuador, en 1994, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) adscrita a la Presidencia, encargada de la política pública en la materia, reemplazó al CONACYT, y a su vez nace la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FUNDACYT), organización de naturaleza privada, sin fines de lucro, encargada de ejecutar y administrar los recursos para el sector, financiado a través de créditos del BID (FUNDACYT, s.f.).

En Uruguay, se restableció el CONICYT, y se impulsó con financiamiento del BID el desarrollo de proyectos de investigación, de renovación de la infraestructura y de actividades científicas en la Universidad de la República (Davyt, 2012).

Así, en este segundo periodo, las políticas de ciencia y tecnología se caracterizaron por la declaración del impulso a la tecnología para el crecimiento económico, y por el intento de un cambio de modelo de ciencia lineal y de aportes estatales directos, a la implementación de instrumentos de financiamiento concursable, condicionados a la articulación entre empresa e instituciones de investigación, sin embargo los resultados fueron limitados.

En resumen, este segundo ciclo se caracteriza por la creación de nuevas instituciones con roles similares que derivan en la superposición de funciones con escasa complementariedad; por el debilitamiento de los consejos de ciencia y tecnología; por la adopción de la recomendación del BID y del BM, al adoptar mecanismos de financiamiento basados en el endeudamiento público y en fondos concursables que privilegiaban el abordaje de los problemas relevantes para el crecimiento económico; por el estancamiento de la inversión estatal en I+D (debajo el 1% sobre el PIB); por el repliegue del Estado y por un moderado crecimiento de la producción científica (RICYT, 2017).

Durante el tercer periodo, que se inicia a partir de 1996, se introduce en ALC la noción del Sistema Nacional de Innovación (SNI), más cercana al *Modo 2* de investigación<sup>4</sup>, influenciado por Freeman (1975), Lundvall (1992) y la agenda de innovación de la OCDE de 1996. En este modelo está presente la oferta y la demanda y se promueve la articulación entre el sector productivo, la academia y el Estado según el enfoque de *la triple hélice* (Etzkowitzy y Leydesdorff, 2000). Es durante esta fase que se crean en ALC instituciones y organizaciones, desconcentradas y descentralizadas, de naturaleza pública, privada y mixta, que conviven con los consejos de ciencia y tecnología. Argentina, Uruguay y Chile son ejemplos de ello, se trata de países en que coexisten secretarías, consejos y ministerios, con agencias, fondos e institutos, quienes formulan políticas públicas, gestionan recursos y realizan investigación con miras a la expansión de la investigación y de la innovación productiva escasamente demandada por las empresas.

<sup>4</sup> Según Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzam, Scott y Trow (2012), el Modo 2 de producción del conocimiento se caracteriza por: a) Enfocarse en el contexto de aplicación, es decir, se tiene la intención de que el conocimiento sea útil para la industria, el gobierno o la sociedad; la oferta y la demanda están presentes; b) Ser transdisciplinaria; c) Generarse en la heterogeneidad y diversidad organizativa d) Observar la responsabilidad y reflexividad social.

Específicamente en Chile, entre 1996 y 2000, se crearon nuevos programas y fondos financiados por el BID para incentivar la innovación a través de la generación de consorcios tecno-empresariales, se rediseñó el funcionamiento de los centros e institutos tecnológicos públicos en función de atender en mayor medida las demandas de las empresas. Por primera vez, se apoyaron los emprendimientos tecnológicos, así como la generación de incubadoras de negocios en las universidades. Pese los avances, no se logró incrementar de forma decisiva la articulación con las empresas. Adicionalmente, en el año 2001, se definen prioridades: biotecnología, producción limpia, fomento a la calidad, tecnologías de la información y prospectiva tecnológica. También surgieron iniciativas locales, como Innova Bío Bío en el marco de CORFO y la Estrategia de Desarrollo Regional que financia proyectos de empresas, instituciones de investigación y el desarrollo tecnológico (Maggi, 2014).

En Brasil, en el año 1999, a través de la reforma de la política en CTI, se introducen nuevos actores, se reorganizan los espacios de investigación y los agentes privados comienzan a participar en la definición de las líneas de investigación prioritarias, generando mayor competencia entre las instituciones públicas y privadas. A su vez se incrementan los recursos y se amplía el sistema de ciencia y tecnología, incluyendo la "i" de innovación. Es en estos años que se expiden varias leyes de: innovación, incentivos fiscales, programas informáticos, propiedad industrial e intelectual, informática, investigación y desarrollo en energía eléctrica, se introduce la cláusula del petróleo, así como 15 normas sobre fondos sectoriales destinados a ampliar la infraestructura científica y tecnológica por medio de la asociación entre instituciones científicas, tecnológicas y las empresas. También se prioriza el financiamiento de los siguientes sectores: aeronáutica, agronegocios, Amazonía, hidrovía, audiovisual, biotecnología, energía, espacial, infraestructura, petróleo y gas natural, recursos hídricos, recursos minerales, salud, tecnología de la información, transporte terrestre y Verde Amarillo (Buainain, Corder, Pacheco, 2014).

En Colombia, en el año 2000, se aprueba la *Política de Ciencia y Tecnología 2000-2002* basada en el modelo *triple hélice*, la cual busca potenciar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a través del fortalecimiento de las dinámicas sociales, económicas y académicas, con el fin de generar conocimiento en temas importantes para el desarrollo del país y la competitividad global. Durante esta etapa se prioriza el desarrollo tecnológico agropecuario, medio ambiente y hábitat, la formación de ca-

pital humano en I+D y actividades de apropiación social del conocimiento. Además, se formulan agendas regionales que derivaron en la creación de los consejos departamentales de CTI. Posteriormente, a partir del 2004, se implementan la *Política de apropiación social e internacionalización de la CTI* y se crean los centros de investigación sectoriales de excelencia en biodiversidad y recursos genéticos, biotecnología e innovación agroalimentaria y agroindustria, enfermedades infecciosas prevalentes en áreas tropicales, materiales y nanotecnología, modelamiento y simulación de fenómenos y procesos complejos, y cultura (Miranda, 2014).

En Argentina se mantienen con ajustes las instituciones que surgen en el periodo anterior. La SCYT se transformó en la Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva (SETCIP), la que en el año 2005 expide las *Bases para un Plan Estratégico en CTI para el período 2005/2015*, el cual plantea que la investigación debe enfocarse a la resolución de problemas, al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo social, a su vez se incorpora la dimensión ambiental y el fortalecimiento de la innovación. El documento propone alcanzar metas vinculadas al incremento del número de investigadores sobre la población económicamente activa, destinar el 1% del PBI a la CTI, lograr una inversión pública y privada en I+D+i paritaria, duplicar la participación de 19 provincias en la inversión total (Del Bello, 2014). Complementariamente con ello, se definen sectores prioritarios (automotriz y autopartes, TICs, biotecnología y nanotecnología), se inaugura la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN), y se aprueba la Ley de Promoción del Desarrollo y Producción de la Biotecnología Moderna. En el año 2007, se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, se incrementa el financiamiento para la CTI a través de un nuevo crédito con el BID y el BIRF, recursos que se destinan a los sectores prioritarios, así como a la agroindustria, desarrollo social, energía, salud y ambiente y cambio climático. No obstante, hasta la fecha, no se destina el 1% del PIB a la I+D (Del Bello, 2014).

En Uruguay, en el 2006, se estableció la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), encargada de coordinar a los actores públicos y privados y de implementar los instrumentos y fondos para la innovación, investigación y formación de investigadores (Davyt, 2012). En el año 2010, se aprobó el *Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación* cuyos objetivos son la consolidación del sistema científico tecnológico, la competitividad de los sectores productivos, el desarrollo de capacidades de apropiación del conocimiento y la formación de recur-



sos humanos, con énfasis en TICs, Biotecnología, y sectores emergentes con potencial e impacto (PENCTI, 2010).

En Ecuador, entre los años 1996 y 2002, la SENACYT y FUNDACYT implementan el primer programa de ciencia y tecnología con una inversión de 30 millones de dólares, financiado con recursos del BID; posteriormente, en el 2005, se asignan recursos públicos al sector a través del Fondo de Estabilización, Inversión Social y Productiva y Reducción del Endeudamiento Público (FEIREP) (Artola y Pazmiño, 2007). No obstante, en ambos casos se alcanzan precarios resultados. Es en el año 2008, con la promulgación de la nueva Constitución, que el país se compromete en avanzar hacia la sociedad del conocimiento, con un modelo de Estado, Academia, Empresa y Sociedad. Para ello, en el año 2010, se aprueba la Ley Orgánica de Educación Superior, la que estableció la obligación de que las instituciones de educación superior destinen al menos 6% de sus presupuestos al desarrollo de la investigación, becas de posgrado y publicaciones, obligación que en el 2016 se incrementa al 10% en el caso de las universidades de investigación<sup>5</sup>. A su vez, durante la última década se implementó un ambicioso programas de becas para estudios de posgrado en el extranjero, con una inversión acumulada 2007-2015 de 360 millones de dólares, 39% superior a lo invertido entre los años 1995 y 2006 (Nieto, 2016). A su vez, el gasto en CTI como % del PIB creció del 0,39% al 0,44% entre el 2009 y el 2014 (INEC, 2016), en igual periodo aumentó el número de publicaciones indexadas por cada 100.000 habitantes en un 42% (Medina et al., 2016). En el año 2016, la Asamblea Nacional aprobó el Código Orgánico de Economía Social del Conocimiento la Creatividad y la Innovación, normativa que busca lograr una mayor articulación entre el sistema de educación superior, el de CTI, los saberes ancestrales y el sistema de cultura, junto a un régimen de propiedad intelectual que aprovecha las flexibilidades del régimen internacional, ello con el objeto de disminuir las brechas y alcanzar una mayor democratización del conocimiento. Esta ley fija una preasignación estatal equivalente al 0,55% del PIB para la CTI, por medio de incentivos tributarios.

En síntesis, este tercer periodo se caracteriza por la adopción del modelo de SIN y del enfoque de la triple hélice; por la actualización o creación de nuevos marcos normativos; por una mayor importancia política de la CTI, que se expresa en la creación de ministerios o en el fortalecimiento de los consejos

<sup>5</sup> Según la legislación ecuatoriana existen universidades de docencia y docencia con investigación. El porcentaje para investigación señalado se incrementó con la aprobación del Código Ingenios.

existentes, así como en el reconocimiento de la ciencia y el conocimiento como bienes públicos, indispensable para el desarrollo sostenible; por la ampliación de los programas de becas y de formación de posgrado, y; por una mayor definición de prioridades a través de agendas y planes nacionales. Avances que no se traducen en un mayor desarrollo de la CTI, en una reducción de las brechas con los países emergentes y de la OCDE, ni en un mayor impacto en el desarrollo y transformación de ALC.

## **2. Metodología**

### **2.1 Diseño metodológico**

Considerando que el objetivo del estudio es analizar cómo los distintos participantes perciben, entienden e interpretan el estado actual de la CTI en ALC y qué aspiran para el futuro, esta investigación se realizó desde un enfoque cualitativo, de acuerdo a los procedimientos y técnicas de la teoría fundamentada (Glaser y Strauss, 1967; Strauss y Corbin, 2002), perspectiva metodológica que busca acceder al significado de la acción social desde la perspectiva de los participantes (Krause, 1995).

### **Diseño muestral**

El campo de estudio estuvo constituido principalmente por participantes de Chile, Colombia y Ecuador. Específicamente se utilizó el muestreo teórico, según el cual la selección de los casos se efectúa de forma gradual; a partir de los resultados obtenidos en las primeras entrevistas se escogen los demás casos de forma sucesiva hasta lograr la saturación de las categorías más relevantes (Patton, 1990; Flick, 2004). La muestra contempló dos tipos de participantes: “autoridades que desempeñan cargos de alta dirección, con experiencia en investigación” e “investigadores o innovadores”, en la selección se incluyeron casos de connotada trayectoria o producción científica. La distribución de los entrevistados por país, sexo, formación, sector, entidad y campos del conocimiento se resume a continuación (Cuadro 1):

Cuadro 1

## Caracterización de la Muestra

Criterio	Característica	No.	Participantes
País	Argentina	1	40
	Brasil	1	
	Chile	11	
	Colombia	8	
	Ecuador	19	
Sexo	Hombre	24	40
	Mujer	16	
Sector	Privado	16	40
	Público	24	
Entidad <sup>1</sup>	Estado	4	40
	Universidad	35	
	Otras	1	
Cargo	Rector/a o Vicerrector/a de Investigación	9	40
	Director/a o equivalente	8	
	Investigador	19	
	Otros	4	
Nivel de Formación	Licenciado	2	40
	Magister	11	
	PhD	26	
	sin título	1	
Campos del Conocimiento	Educación, Arte y humanidades, Administración y Ciencias Sociales	2	40
	Ciencias Sociales y Administración	6	
	Ciencias biológicas, física, medio ambiente, matemáticas y estadística	18	
	TIC's	1	
	Ingeniería, industria y arquitectura	6	
	Agricultura	1	
	Salud	6	

Total 19 instituciones: Asociación de Emprendedores Ecuatorianos, Colciencias (Colombia), Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Ecuador), Embajada de Chile en Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral (Ecuador), Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de las Artes (Ecuador), Universidad de las Fuerzas Armadas (Ecuador), Universidad de los Andes (Colombia), Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional de Río Negro (Argentina), Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), Universidad Federal do Paraná (Brasil), Universidad de Chile, Universidad de Guayaquil (Ecuador), Universidad Yachay Tech (Ecuador), Universidad San Francisco de Quito (Ecuador), Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador), Universidad Tecnológica Equinoccial (Ecuador).

## 2.2 Recolección de datos

En la recolección de datos se aplicaron entrevistas individuales semi-estructuradas (Flick, 2004), basadas en un guión de mediana estructuración, con el propósito de establecer una conversación semejante a una situación de la vida cotidiana (Krause, 1995, p.31).

El guion de entrevista incluyó los siguientes temas y preguntas:

- a) Fines. Partamos por una pregunta bien general: ¿Cuáles son los fines de la CTI?
- b) Rol de las instituciones. ¿Cuál es el rol del Estado, de las universidades y otros actores en el desarrollo de la CTI?
- d) Estado actual. ¿Cuál es el estado actual de la CTI en ALC? ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta la región en CTI?
- e) Aspiraciones. ¿Cuáles son sus principales aspiraciones en CTI para el país y ALC? ¿Qué se requiere para alcanzar las aspiraciones señaladas?

## 2.3 Análisis de datos

Los datos fueron analizados según la Teoría Fundamentada (Glaser & Strauss, 1967; Strauss & Corbin, 1990), a través de la utilización del programa Atlas-Ti, el que contempló las siguientes etapas:

- a) Codificación abierta de las entrevistas.
- b) Creación de las categorías o códigos de análisis, los que son permanentemente revisados.
- c) Codificación basada en las categorías de análisis (análisis intracaso e intercasos).
- d) Formulación de “esquemas de categorización jerárquica”.
- e) Elaboración de “esquemas relacionales”.

## 3. Percepciones y aspiraciones en relación a la CTI en América Latina

El objetivo de esta sección es analizar las percepciones y aspiraciones colectivas de rectores, autoridades, investigadores, científicos e innovadores, tanto hombres como mujeres, en torno a la ciencia, la tecnología e innovación, las que están vinculadas a lo que son y han querido ser, a lo que hacen en su quehacer cotidiano, al entorno en el que se desenvuelven, a lo

que esperan hacer en el futuro, a lo que anhelan para sus instituciones, países y para ALC.

Los hallazgos que se exponen y que emergen en las conversaciones dan cuenta de las tendencias centrales, de las percepciones y aspiraciones predominantes de los participantes; en su presentación se incluyen citas de los entrevistados, con la finalidad de ilustrar los resultados y de mostrar la forma en cómo las personas conversan, en su vida cotidiana, acerca de la ciencia y de sus aspiraciones.

Un aspecto que se constata es cierta dificultad para reflexionar de manera amplia y fluida sobre un futuro mejor, en su lugar predomina, en la mayoría de los entrevistados, la identificación de los problemas y dificultades; en este sentido, los anhelos emergen y se construyen en contraposición a un presente que genera frustración y malestar.

En relación a la organización de los hallazgos, primero, se analizan los fines de la ciencia, de la tecnología e innovación y el rol de las universidades, del Estado y otros actores, resultados que operan como categorías ordenadoras.

Sin embargo, se trata de funciones que no necesariamente se cumplen; en ocasiones, el rol de las instituciones tiende a colisionar con los hechos. Por ello, en la medida en que el Estado y las universidades no están muy de acuerdo con la función que se les asigna, los roles se convierten en aspiraciones, que, mientras no se alcanzan, genera en sus portadores una percepción de deuda social acumulada.

### 3.1 Fines de la ciencia, tecnología e innovación

Los fines que los entrevistados le asignan a la CTI son construcciones históricas que dependen del orden social que las produce, probablemente, en la década de los 50 del siglo pasado, los entrevistados habrían señalado que el fin de la ciencia era la industrialización y en los años 80, el crecimiento económico, aspectos que destacan algunos participantes:

*“Esa pregunta hay que situarla en un contexto histórico, todo el desarrollo científico, de la tecnología y de la innovación ha estado siempre vinculado a las necesidades que se sienten en cada momento histórico”* (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

Los fines evidencian un alto grado de coincidencia, un tema central y que predomina en las conversaciones, el cual es que el fin de la ciencia es el desarrollo, que abarca nociones como “el desarrollo humano”, “mejorar el estándar de vida”, “ayudar a vivir bien”, “generar bienestar”, “aportar al desarrollo de los territorios y países de América Latina”.

*“El desarrollo humano y el desarrollo social, que permita resolver los problemas civilizatorios más grandes, como medio ambiente, salud, traslado, información y educación”* (Chile, hombre, PhD, Estado, ciencias sociales y humanidades).

*“La ciencia tiene un rol de ayudar a comprender las preguntas fundamentales que tiene el ser humano dentro de esta vida y también ayudar a vivir bien”* (Chile, mujer, MsC, universidad privada, salud).

*“A través de la ciencia, la tecnología e innovación, nosotros generamos un impacto en la sociedad, y podemos ayudar finalmente a un mejor desarrollo”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, biomedicina).

*“Es generar bienestar. La CTI tiene un fin social, que es proveer soluciones a los problemas que tenemos como sociedad”* (Colombia, mujer, PhD, universidad privada, ciencias- biología).

*Tener un mejor avance en el bienestar en Colombia, por ejemplo (...) en el proceso de paz hay que empezar a desminar los terrenos (...) Nosotros tenemos investigaciones que nos permiten desminar de manera técnica sin exponer vidas humanas”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, matemáticas).

*“La función de la ciencia es resolver problemas desde locales, hasta regionales o mundiales, y resolver problemas significa conocerlos, interpretarlos y ver posibilidad, a través del uso del conocimiento, de mejorar el estándar de vida”* (Ecuador, hombre, MsC, universidad privada, genética).

*“Definitivamente, el conocimiento que se genera con la investigación debe servir a la sociedad”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-biología).

*“Mejorar la calidad de vida de las personas, ese es el fin último”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad privada, ciencias-ecología).

Un segundo fin de la ciencia y singularmente de la tecnología e innovación es contribuir al crecimiento económico y al cambio de la matriz productiva de nuestra región.

*“Los fines de la ciencia, tecnología e innovación deberían servir a la sociedad, al desarrollo social, al desarrollo económico”* (Argentina, hombre, universidad pública, economía).

*“El papel que tiene que cumplir la ciencia en América Latina es atender a problemas tanto sociales como productivos”* (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

*“El fin de la investigación es la búsqueda de este nuevo conocimiento y la innovación es la utilización de ese conocimiento recientemente adquirido o no, puesto creativamente a disposición de normalmente el sistema productivo”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, agricultura).

*“La ciencia, la tecnología y la innovación juegan un rol primordial en el desarrollo de la economía”* (Colombia, mujer, PhD, universidad privada, ciencias-biología).

*“Para que los países crezcan necesariamente necesitamos ciencia, tecnología e Innovación”* (Colombia, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-química).

*“Es fundamental y para Latinoamérica y la región en general, es el medio de salir a donde estamos”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad pública, TIC's).

Un tercer fin y que es condición de los anteriores es la generación de conocimiento.

*“Es tener conocimiento, el conocimiento básico te permite entender cómo funciona el individuo, la población, probablemente desde mi visión, el material genético”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias).

*“Los fines tradicionales de la ciencia es la generación de nuevo conocimiento”* (Colombia, hombre, PhD, sector público, Estado, ciencias-física).

*“La ciencia, la lógica es la indagación, porque suceden ciertas cosas, tratar de establecer leyes, construir teorías. La innovación es utilizar ese conocimiento para producir bienes o servicios”* (Colombia, hombre, MSc, universidad pública, economía).

Asimismo, gran parte de los entrevistados reconocen que la CTI son actividades que requieren de un esfuerzo sostenido y de largo plazo, visión que condiciona el rol y actuaciones del Estado y de las universidades.

*“La ciencia es una prioridad que requiere de muchas décadas de esfuerzo sostenido y de trabajo constante”* (Chile, hombre, PhD, Estado, ciencias sociales y humanidades).

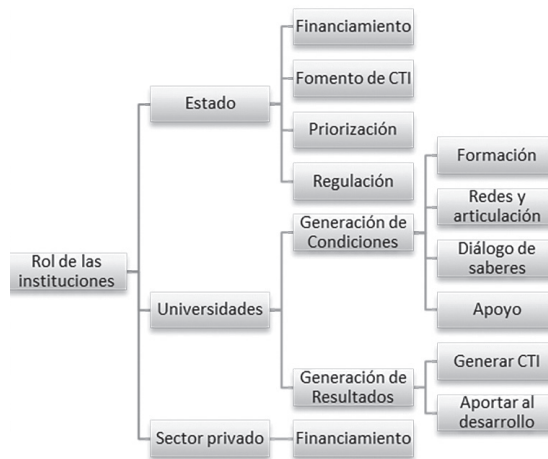
*“La realidad es que se necesitan décadas de trabajo y décadas de inversión”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad privada, ciencias-ecología).

*“La ciencia, la tecnología, la innovación no es cortoplacista, podríamos tener resultados a mediano y largo plazo”* (Colombia, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-química).

*“En investigación los periodos no son cortos. Son largos. Los efectos no se ven en el corto plazo”* (Chile, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-biología).

### 3.2 Rol del Estado, de las universidades y del sector productivo

Una vez analizados los fines, los entrevistados abordaron el rol que desempeñan las universidades y el Estado, cuyos contenidos se presentan en el siguiente esquema (Esquema 1):



Esquema 1. Rol de las instituciones



El Estado y las universidades en América Latina, cada cual según su campo específico, son vistos como instituciones imprescindibles para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. En una región con escasa participación del sector productivo, el Estado se convierte en la principal y casi única fuente de financiamiento. A su vez, algunos entrevistados advierten que la participación del sector productivo es necesaria pero no es suficiente, que la motivación de las empresas e industrias no es la benevolencia, sino incrementar su productividad, para maximizar sus beneficios o rentabilidad, que es un sector centrado en sus propios intereses, que América Latina compite por “precios”, por tanto, es esperable que participen en áreas determinadas, motivados por solucionar problemas específicos en el corto plazo. En este contexto el Estado, sería el único actor que puede garantizar el financiamiento de bienes públicos, de actividades que no generan resultados en la inmediatez y cuyos beneficios muchas veces son inciertos, pero que son fundamentales para el desarrollo humano.

*“El Estado tiene una tarea que es irremplazable (...), el Estado debería financiar en primer lugar porque de lo contrario no va a existir autonomía, no se van a abordar los problemas que nos aquejan, sino únicamente aquellos que responden a intereses particulares. (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, matemática).*

*“Sin duda, el Estado debería tener una política a largo plazo (...) el Estado, tiene un papel primordial en la financiación” (Colombia, mujer, MsC, universidad privada, ciencias-biología).*

*“En los países de América Latina indiscutiblemente el Estado es el principal financiador de la ciencia, indiscutiblemente tiene que serlo y toda la ciencia básica nunca se desarrollaría sin el Estado” (Brasil, mujer, Ph.D, universidad pública, nanotecnología).*

*“El Estado tiene que jugar un papel central porque es el único que está en capacidades de financiar grandes programas de investigación que no tienen aplicaciones inmediatas” (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, economía).*

*“El Estado tiene un rol principal porque debe operar como responsable del financiamiento de mediano y largo plazo, hay muchas cosas que pueden parecer inútiles en el corto plazo para los demás actores” (Chile, hombre, Ph.D, Estado, ciencias sociales y humanidades).*

*“La investigación es cara y el Estado obviamente tiene un rol en materia de financiamiento, tiene que haber plata pública para generar bienes públicos”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, salud).

Además del financiamiento, varios entrevistados manifiestan que no conocen experiencia internacional alguna, en que un país haya prescindido del Estado en materia de políticas públicas en CTI, o que se trate de un sector que deba regirse por las fuerzas del mercado o que los problemas que enfrentamos en el ámbito científico se solucionen con la instauración de un Estado mínimo. Vinculado con ello, coinciden en atribuirle al Estado un rol predominante en la conducción de las políticas públicas y en la definición de las grandes prioridades nacionales y regionales, que deberían orientar el desarrollo de la CTI, sin que ello implique restringir la autonomía y libertad investigativa. Una consecuencia de la priorización, es que permitiría mejor la eficiencia en el uso de los recursos públicos

*“Los grandes desarrollos en ciencia y tecnología los ha hecho el Estado, incluso en Estados Unidos, el internet por ejemplo fue el resultado de un proyecto del pentágono”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, economía).

*“No hay país desarrollado, por más neoliberal que sea, que no haya impulsado primero desde el Estado la CTI, todo parte siempre desde el Estado”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, salud).

*“El rol del Estado es guiar y promover esa actividad, una parte del rol del Estado es sostener un sistema universitario que genere conocimiento, que promueva la actividad científica”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencias-biotecnología).

*“El Estado es garante del bien público (...) los Estados de América Latina, son los garantes del desarrollo de la ciencia y tecnología”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, salud pública).

*“El Estado debe priorizar ciertas temáticas que son importantes”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, biomedicina).

*“Toca tomar decisiones de priorizar, no es desconocer los otros problemas, sino primero vamos a resolver estos dos (...), los problemas que tenemos en América Latina no son sencillos y no hay uno solo que pueda resolver una área solita”* (Colombia, Mujer, PhD, universidad privada, ciencias-biología).

*“El país tiene que identificar cuáles son las necesidades apremiantes, y orientar toda la investigación, porque si damos poquito por poquito, no hay impacto”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad pública, matemática).

*“Priorizar, pero estamos atomizados y así no concretas, no tienes impacto”* (Ecuador, mujer, Ph.D, Estado, salud).

*“Es importante que el Estado justamente direcciona hacia dónde quiere que vaya la ciencia (...) si se necesita que existen ciertas directrices”* (Ecuador, mujer, MsC, universidad privada, economía).

*“Están bien los marcos jurídicos porque ese es el trabajo del Estado, el normar, el reglamentar, el ver el bien común”* (Ecuador, hombre, MsC, universidad privada, administración).

En el caso de las universidades, son vistas como el principal lugar en América Latina de generación de conocimiento. Estas cumplirían un doble rol, en primer lugar, deben brindar condiciones adecuadas para el despliegue de la investigación y por otra, deben producir resultados vinculados a los fines atribuidos a la ciencia, tecnología e innovación. La categoría “generación de condiciones”, agrupa las expresiones que señalan que la universidad debe formar o facilitar la formación de investigadores; ofrecer infraestructura y equipamiento y contar con equipos especializados que apoyen las labores de gestión, singularmente en temas vinculados a elaboración y gestión de proyectos, propiedad intelectual e innovación.

*“La universidad tiene un rol fundamental en la formación de capital humano y en generar conocimientos”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

*“Es en las universidades donde está el capital humano calificado, tenemos ese papel de impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación”* (Colombia, mujer, PhD, universidad pública, ciencias- química).

*“El investigador no tiene por qué saber de modelos de negocio, tiene que saber de su tema, pero debe haber en la universidad un equipo multidisciplinario que complemente las capacidades científicas, de negociación o institución para transferir contratos y buenos proyectos”* (Chile, mujer, MsC, universidad privada, agroalimentos).

*“Apoyo, también en gestión, (...) desarrollo de política intelectual, en todo lo que tiene que ver con la parte más bien de leyes y políticas, (...)debe haber una mayor formación de capital humano, no sólo para las ciencias básicas, sino también capital que sea capaz de acompañar”*

(Chile, mujer, MsC, universidad pública, ciencias-bioquímica).

También vinculado con la generación de condiciones, los entrevistados plantean que la universidad es un espacio de creación y articulación de redes con el Estado y el sector productivo, de cooperación entre instituciones de educación superior nacionales e internacionales y de diálogo de saberes, de distintas disciplinas y campos del conocimiento. Adicionalmente, se señala que las universidades desempeñan un rol clave en la generación de ciencia, tecnología e innovación, que aporte al desarrollo de la sociedad.

*“Las universidades son básicamente el centro del desarrollo de la ciencia y la tecnología, son también las llamadas a integrar a los demás actores, al Estado, a la industria, a la empresa privada, a las organizaciones, a la sociedad”* (Ecuador, mujer, MsC, universidad privada, economía).

*“Es el espacio donde se difunde la ciencias y donde se producen redes virtuosas dentro del sistema universitario latinoamericano y mundial”* (Chile, hombre, PhD, Estado, ciencias sociales y humanidades).

*“Buscar la generación del conocimiento en un contexto de diálogo, principalmente con el sector público y privado... y generar grupos multidisciplinarios para abordar los problemas globales”* (Chile, PhD, hombre, universidad pública, salud).

*“Las universidades tienen que ser por excelencia, el centro generador de investigación, siempre tiene que ser la universidad el generador de ese conocimiento, ser la referencia científica”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias).

*“la universidad es el locus natural para la investigación científica, para la investigación fundamental, para la investigación en la frontera del conocimiento, porque contribuye a una educación de mayor calidad”* (Argentina, hombre, universidad pública, economía).

*“El rol de la universidad ahora mismo está centrado en desarrollar empresas, en desarrollar emprendimientos sociales con impacto en la sociedad, que*

*mejoren esa calidad de vida de la sociedad”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

*“Las universidades tenemos una gran responsabilidad, generar ciencia, tecnología e innovación sustentable, ese es uno de los principales retos”* (Colombia, mujer, MsC, universidad privada, ciencias-biología).

En cuanto al sector productivo, los entrevistados le atribuyen un rol en el financiamiento y fomento de actividades de investigación e innovación tecnológica.

*“El sector privado juega un papel fundamental y lo estamos viendo en los grandes países, en los que hay empresas que le están apostando a las universidades y están generando productos, generando patentes, no solo las universidades generan ciencia, también las empresas”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

*“Aparte del Estado y las universidades, la industria juega un papel muy importante porque puede ayudarnos a llevar a cabo esa tercera misión que tiene la universidad, la consultoría, la asesoría, la investigación contratada”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, matemáticas).

*“La empresa puede apoyar a centros de investigación exitosos, que son un beneficio para el país, los que deberían financiarse con plata de la empresas”* (Chile, mujer, MsC, universidad privada, salud pública).

*“Entre más actores concurren a un proyecto tan complejo como la ciencia, es mucho mejor, los privados, los públicos, los locales, los Internacionales, los regionales, las instituciones de cooperación global, todos pueden tener algún rol en el desarrollo de la ciencia”* (Chile, hombre, PhD, Estado, ciencias sociales y humanidades).

### 3.3 Los problemas de la CTI y su entorno

Los participantes, a pesar de que reconocen avances en la formación de posgrado, en las políticas de becas y en la adquisición de equipamiento especializado, señalan que el principal problema en CTI es la baja inversión pública, causa de gran parte de las demás dificultades que enfrenta la región en este ámbito.

*“Es la ausencia de financiación, o sea la poca inversión que hay en ciencia y tecnología es una de las mayores causas”* (Colombia, mujer, MsC, universidad privada, ciencias-biología).

*“Los principales problemas que tenemos es una baja inversión en investigación”* (Colombia, hombre, PhD, Estado, ciencias-física).

*“El Estado ha invertido muy poco en Latinoamérica”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

*“Nuestro país sigue invirtiendo muy poco, una fracción muy pequeña del PIB. No supera el 0,38% si uno ve las promesas de los últimos presidentes en su programa de gobierno siempre han dicho que iban a subir al 1% y seguimos estancados en el 0,38%”* (Chile, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-biología).

*“Los principales problemas que enfrenta el desarrollo de la ciencia, tanto en Chile como en nuestra región, es la disponibilidad de recursos”* (Chile, mujer, PhD, universidad pública, ciencias - bioquímica).

En general, plantean que si los países continúan destinado menos del 1% del PIB a investigación y desarrollo, es muy difícil crear, expandir y sostener los proyectos, institutos y centros de investigación, lo cual redundaría en una baja producción científica de artículos y patentes y en un reducido impacto de la CTI en el desarrollo de América Latina. Asimismo, si los recursos no aumentan al mismo ritmo en que se incrementa el número de investigadores, la tasa de aprobación de los proyectos disminuye, lo que significa que los países están desechando investigaciones e investigadores de alta calidad por falta de financiamiento.

*“Hoy, la ciencia, tecnología e innovación contribuyen muy poco o nada al desarrollo, porque el nivel de inversión pública y privada es inferior en promedio al 1% del producto interno bruto, salvo el caso excepcional del Brasil”* (Argentina, hombre, universidad pública, economía).

*“Bajo financiamiento en general, hay al mismo tiempo un encarecimiento de la manera de hacer ciencia porque los equipamientos que se necesitan son cada vez más sofisticados, más caros y entonces tenemos poquísima asociación entre los países, por ejemplo, para desarrollar inver-*

siones conjuntas de laboratorios” (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

*“Lo que nos pasa a nosotros es que yo tengo una buena idea y no tengo la plata para hacer el análisis tengo que buscar un colaborador de Estados Unidos para que lo haga. Entonces una como investigadora principal queda metida en el pelotón... eso nos pasa a cada rato. La plata no alcanza”* (Chile, mujer, MsC, universidad privada, salud pública).

*“La Universidad de Chile, del estado, que produce del 20 al 35% de la productividad de todo el país, que tiene el mayor número de centros de excelencia, tiene un presupuesto que solo en un 14% corresponde a fondos del Estado directos”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, salud).

*“Formamos grandes doctores, publicamos muchísimo y terminaron los 10 años y se acabó, porque no había ningún mecanismo de continuidad. (...) El número de investigadores aumenta y el número de proyectos adjudicados es cada vez menor, y no hablamos de proyectos malos, sino de proyectos muy bien evaluados que no obtienen financiamiento”* (Chile, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-biología).

*“Hay una agencia de financiamiento de la investigación en Chile (...) en general financia proyectos de 3 años de duración; son muy competitivos, su financiamiento no ha crecido a la par del número de investigadores y por lo tanto no está dando abasto, la probabilidad de adjudicación de un proyecto, es cada vez menor, lo que tampoco tiene mucho sentido”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencia-biotecnología).

A su vez, la falta de inversión promueve la fuga de cerebros y dificulta que los becarios que regresan a sus países encuentren espacios de inserción laboral adecuada, especialmente, si además la mayoría de las universidades cumplen únicamente un rol docente.

*“La falta de financiamiento, hay muchas ideas y hay mucha gente que viene con formación en otros países como Estados Unidos que realmente quieren emprender en investigación y tecnología, pero no tenemos fondos para nada, ni las universidades, ni desde el Estado, ni desde las empresas”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, economía).

*“Hay gente preparada, buenísima, y dices y ahora dónde le doy el trabajo?”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad privada, genética).

*“Hay fuga de cerebros, para qué el Estado ha invertido en formación, si luego cuando regresan no se puede incorporar en los centros de educación”* (Ecuador, mujer, MsC, universidad privada, economía).

*“Fuga de cerebros, por una sencilla razón: no hay un espacio, no hay recursos, que se viene a hacer la gente, salirse de los laboratorios que están trabajando en Francia o Estados Unidos para irse a algún país de América Latina donde no van a tener absolutamente nada”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, economía).

*“América Latina tiene un grave problema y es que muchos de nuestros más brillantes estudiantes terminan atraídos hacia universidades del exterior (...). Obviamente, al regresar a nuestros países no les permiten tener un laboratorio donde puedan realizar investigaciones que están en la frontera de la ciencia, entonces van a preferir quedarse en el exterior”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, matemáticas).

*“Las universidades forman buenos investigadores y además muchos de los chicos se van a estudiar afuera porque se ganan las becas, pero el problema es que muchos se tienen que quedar afuera porque hay fuga de cerebros”* (Chile, mujer, MsC, universidad privada, agroalimentos).

*“En un contexto de universidad profesionalista el rol que tiene la CTI está muy acotado (...) eso quiere decir que la universidad latinoamericana a excepción de la universidad brasileña son universidades profesionalistas”* (Argentina, hombre, universidad pública, economía).

También los entrevistados mencionan como problema la reducida participación del sector privado, el cual no demanda CTI y no invierte en su desarrollo.

*“A nivel de las universidades, es mínimo el aporte que tenemos desde la empresa privada”* (Ecuador, mujer, MsC, universidad privada, economía).

*“Nuestras industrias desafortunadamente no se preocupan por la investigación, nuestras industrias no contratan investigadores, contratan profesionales para que desempeñen un trabajo, no invierten en investigación, nor-*



*malmente prefieren comprar*" (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, matemáticas).

*"Si queremos conversar de desarrollo científico con la industria, no sirve la industria chilena, son muy comerciales, solo compiten por precio. Nosotros solo hacemos la receta que mandan"* (Chile, hombre, universidad privada, salud).

*"El sector privado debe invertir y eso no se hace. En los países más desarrollado la mayor parte de investigación no es a nivel de las universidades, sino de la empresa, pero aquí el nivel de investigación de la empresa es bastante deficiente. La empresa es más repetidora, ni siquiera traen investigación de otro lugar, por la miopía que ellos tienen"* (Chile, hombre, universidad pública, ciencias-bioquímica).

*"Es un sector que está trabajando con una visión de corto plazo, porque tiene réditos económicos muy altos con la estrategia actual, pero eso tiene un plazo"* (Chile, mujer, universidad pública, ciencias-biología).

*"Tenemos poca demanda de ciencia desde el sistema productivo, porque el sistema productivo continúa importando tecnologías"* (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

La baja inversión, podría estar vinculada a una escasa comprensión por parte del Estado y de los gobiernos de la importancia de la ciencia, al divorcio entre discurso y práctica, en el sentido que se señala que la CTI es importante pero no se destinan recursos suficientes; pero también a una baja apropiación social de la ciencia, a la falta de entendimiento de cómo funciona la ciencia, de que se trata de una actividad de largo plazo con tiempos rigurosos.

*"Yo hace rato planteé que el gobierno está en deuda con los científicos (...) el problema es la falta de compromiso de nuestros gobiernos con la ciencia (...) es bien curioso, porque uno habla con los distintos candidatos y todos dicen que es importante para desarrollar el país, pero se queda en el discurso"* (Chile, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-biología).

*"Se destina muy poco del presupuesto general del Estado a la ciencia, porque no se integra a los procesos de debate público y de producción, porque*

*está alejada de la universidad, porque la universidad no sabe muy bien cómo integrar fluidamente los procesos de conocimiento científico al aula. Porque el tiempo que dedican los medios de comunicación al debate y divulgación científica es muy poco y suele ser bastante malo y porque la ciencia aparece a los ojos de los espacios públicos como una cosa muy lejana, muy extraña.* (Chile, hombre, PhD, Estado, ciencias sociales y humanidades).

*“Uno es de la cultura en general del ciudadano, es que no entiende qué es la ciencia, la tecnología e innovación; esa conciencia es difícil”* (Colombia, mujer, PhD, universidad privada, ciencias-biología).

*“Hay un desinterés muy grande, por muchísimo tiempo, en estos aspectos, entonces nuestros países, nuestros gobiernos, solamente les ha interesado importar ciencia y tecnología y se ha descuidado completamente la producción local”* (Ecuador, mujer, MsC, universidad privada, economía).



El siguiente esquema expone de forma resumida los problemas que mencionan con mayor frecuencia los entrevistados, es importante aclarar que no se trata de categorías aisladas, sino de problemáticas relacionadas que operan en diversos niveles y que afectan el desarrollo de la CTI en la región (Esquema 2).

## Esquema 2. Problemas CTI

Además de los problemas concernientes al escaso financiamiento, a sus causas y consecuencias, se ubican los de orden geopolítico, es decir, aspectos del contexto global, vinculado a las políticas internacionales, al escaso desarrollo tecnológico de nuestra región y a la predominancia hasta hoy de un modelo primario exportador.

*“Nos hemos centrado a productos básicos, las materias; nosotros somos países con recursos naturales inmensos pero sin embargo esos recursos naturales los hemos exportado, no hemos crecido en tecnología”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

*“El comercio mundial se hace fundamentalmente sobre bienes manufacturados, no sobre materias primas, y los que más crecen son los bienes de mediana y alta tecnología, y esos no son los que estamos produciendo en América Latina”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, economía).

*“El principal problema que tiene la CTI, es que la matriz productiva en América Latina está primarizada y por lo tanto tiene una baja densidad tecnológica y un sector privado poco afecto a las actividades tecnológicas”* (Argentina, hombre, universidad pública, economía).

*“Si miramos a nuestra historia vamos a ver un desarrollo muy dependiente y por lo tanto sin demanda de ciencia y tecnología, y todas las políticas de ciencia y tecnología que comenzaron a desarrollarse desde los años 50 fueron políticas muy ofertistas, muy en el sentido de desarrollar las competencias científicas que tal vez, posiblemente, había un interés que se transfiriera al sector productivo”* (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

*“Todos los países de Latinoamérica tienen una exportación de recursos naturales con muy poca sofisticación”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, salud).

También los entrevistados destacan como problema una baja articulación, integración y débiles relaciones de cooperación entre el Estado, las universidades y el sector productivo, a nivel local, expresado en escasas relaciones entre las universidades nacionales y una insuficiente integración regional, problemas que se exacerban como resultado de una cultura en la que prevalecen las relaciones de competencias por sobre las de cooperación.

*“Faltan muchas cosas, por ejemplo tener más contacto con nuestros vecinos en América Latina”* (Ecuador, hombre, ingeniería).

*“Crear fondos de investigación donde haya apoyo a proyectos de investigación, de interés multinacional, con una agenda multinacional”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad pública, matemáticas).

*“La integración científica regional está muy subdesarrollada, normalmente es fácil encontrar iniciativas en la región con conexión a Estados Unidos, con conexión a Europa, Australia, pero hay muy poca conexión regional”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencias-biotecnología).

*“Existen pocas alianzas nacionales y regionales. Se está impulsando a que eso se pueda cambiar con el tiempo”* (Chile, hombre, MSc, universidad pública, arquitectura).

*“Es labor del gobierno de acercar a las tres partes: Estado, industria y universidad; yo creo que eso hace falta, y es urgente”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad pública, nanotecnología).

*“No hay esta conexión entre la universidad y empresa”* (Ecuador, hombre, MSc, universidad privada, administración).

*“Estamos tratando de acercarnos a la industria, a diferentes sectores productivos que yo pienso que eso es un vínculo que falta”* (Colombia, mujer, PhD, universidad privada, ciencias-biología).

*“Me atrevería a decir, y con cierta vergüenza, que existe una cultura de la colaboración nacional relativamente baja, fuertemente competitiva”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencias- biotecnología).

En el campo de las políticas públicas, emerge como problema la falta de continuidad, la carencia de políticas de Estado de largo plazo y la débil priorización de los grandes problemas nacionales y regionales.

*“Entonces, si se generan capacidades, si invierten en desarrollar un área científica, en formar recursos humanos y diez años más adelante no se financia más; entonces esa falta de sostenibilidad es un problema muy serio”* (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

*“El problema no es que un gobierno le dedique toda la plata a la ciencia y tecnología, y luego tres gobiernos no le dediquen nada. Es la continuidad ante todo y lo que ha faltado en casi todos los países, entre ellos Colombia, es la continuidad”* (Colombia, hombre, universidad pública, economía).

*“Una voluntad política de largo plazo que no funciona, ese es otro grave error, no solo que no continúa, sino que se dice esto no vale, empecemos de nuevo, ahí se ha perdido dinero, tiempo, conocimientos y voluntad, y perder la voluntad, ponerse apáticos, es lo peor que te puede pasar”* (Ecuador, mujer, PhD, Estado, salud).

*“Uno de los temas es la falta de políticas definidas de largo plazo, eso claramente produce que todos los esfuerzos sean muy cortoplacistas y eso no genera productos realmente importantes”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad privada, ciencias-ecología).

*“Tenemos políticas que no son políticas globales, sino más bien políticas muy regionales, muy locales y de corto plazo”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

*“Desafortunadamente, en la región no existen políticas de largo plazo en relación a la investigación, cambia el gobierno y cambian las estrategias y los objetivos, es raro ver una planificación Estatal de largo plazo independiente del gobernante”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencias-biotecnología).

*“En el ámbito del desarrollo tecnológico no ha habido una política de continuidad suficiente como para lograr ver algún efecto importante, sí ha habido algunos brotes pero no ha habido una política consistente que tú le des tiempo a ciertos desarrollos para que logren un impacto”* (Chile, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-bioquímica).

Internamente, los problemas que enfrentan los investigadores que trabajan en el sector público se atribuyen a una alta burocratización vinculada particularmente a la ejecución de los recursos, que redundando en una sensación

subjetiva de sentirse abrumado por tener que destinar esfuerzos a temas que no están relacionados con la investigación.

*“Yo veo que ahí hay una problemática real, porque estás empantanado en tanto control, en tanta normativa, en tantas leyes, que terminas no haciendo”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad privada, genética).

*“Sigue habiendo todo ese aparato burocrático que parece que a ratos se multiplica y no permite que teniendo poquitos fondos, se puedan hacer cosas importantes”* (Ecuador, mujer, PhD, Estado, salud).

*“El segundo problema grave tiene que ver con el tema burocrático, la universidad del Estado; tenemos obligaciones en la ejecución del presupuesto, que se han ido tensando en cualquier aparato del Estado. Entonces, eso genera controles a priori cada vez más complejos”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, salud).

Algunos participantes mencionan, a pesar de los avances, la existencia de una comunidad científica débil en comparación a los países de mayores ingresos.

*“Pobre comunidad científica nacional y latinoamericana, poco comunicada, con pocas revista de publicación interna”* (Chile, hombre, PhD, Estado, ciencias sociales).

*“Mientras no tengamos un buen número de críticos investigadores y cierto financiamiento no vamos a poder despegar en publicaciones”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad privada, ciencias-ecología).

*“Si no formamos doctores que son los que pueden hacer investigación de manera autónoma pues no vamos a poder desarrollar la investigación”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, matemáticas).

*“La comunidad científica nacional también es relativamente pequeña, por tanto, muchas veces es más fácil encontrar un colaborador complementario lejos que cerca”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencias-biotecnología).

Finalmente, otra categoría ordenadora, es la crisis de confianza; las universidades no confían en el Estado y los gobiernos; porque el Estado no financia de forma suficiente el desarrollo de la investigación; porque los gobiernos no utilizan el conocimiento científico disponible; porque existe una contradicción entre el discurso y la práctica; y porque el marco normativo en ocasiones burocratiza y obstaculiza el desarrollo de la investigación; del mismo modo el Estado y la empresa no confían que las universidades vayan a generar soluciones a los problemas que enfrentan en forma oportuna.

*“Tradicionalmente hemos visto, hemos tratado de cambiar este tema de la credibilidad entre actores, pero la academia ha hecho investigación a espaldas de la industria, la industria hace inversiones a espaldas de la academia y como digo, ahí es un tema de confianza porque la universidad tiene celo que le roben las ideas y la industria porque piensa que la universidad no le va a aportar a su propio desarrollo; y confianza porque piensan que si lo traigo de afuera es mejor calidad”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad pública, TIC’s).

*“Somos una sociedad desconfiante, lo cual merma totalmente nuestra cohesión social, las posibilidades de tener un capital social que nos ayude a conseguir capitales económicos”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, salud pública).

*“Si no generamos confianza recíproca entre las instituciones para poder, al menos, reconocer los créditos que un estudiante cursa en otra institución, en otro país, pues mucho menos vamos a lograr financiar un proyecto conjunto”* (Colombia, hombre, Msc, universidad pública, matemáticas).

*“Muchas veces es falta de articulaciones, porque no hay un conocimiento claro y una relación de confianza entre todos los actores de manera que puedan trabajar articulados en el desarrollo de los proyectos”* (Colombia, mujer, PhD, universidad privada, ciencias-biología).

### 3.4 Aspiraciones en ciencia, tecnología e innovación

Las entrevistas develan las existencia de aspiraciones compartidas por los distintos entrevistados, con independencia de su nacionalidad, ciudad, es-

tamento, nivel de formación, campo del conocimiento, sexo, cargo y sector -público o privado- al cual pertenecen. Se trata de anhelos colectivos, que dan cuenta que quienes son parte de la vida científica de los países y que contribuyen a su desarrollo, necesitan soñar y creer que es posible construir un futuro mejor. Anhelos que se vinculan a los fines atribuidos a la CTI, a los roles esperados, pero que no necesariamente cumplen a cabalidad el Estado, las universidades y el sector privado, y a la solución de los problemas actuales.

La figura presentada a continuación sintetiza las principales aspiraciones compartidas (Figura 1). La más intensa y recurrente es el anhelo y necesidad de que los países aumenten la inversión en ciencia, tecnología e innovación. Más inversión del Estado, mayor inversión económica, más recursos, son conceptos que emergen en la mayoría de las conversaciones, lo que es visto como una condición necesaria, que ha estado pendiente por muchos años y de la cual depende el logro de otras aspiraciones para el futuro de la CTI y para que esta se transforme en un motor del desarrollo de América Latina.

Figura 1. Aspiraciones por los entrevistados





*“Mayor inversión económica y eso te lo van a decir probablemente todos los investigadores”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias).

*“Que exista financiamiento, y que ese financiamiento permita formar gente e invertir en proyectos de investigación aplicada”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, salud pública).

*“Que en mi país tengamos una política de ciencia tecnología incluyente, que se dispongan más recursos”* (Colombia, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-química).

*“Más estímulos, más recursos por parte del gobierno”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, economía).

*“Es muy importante financiar la ciencia total, es decir, aumentar el gasto, porcentaje del PIB destinado a investigación y a innovación. Eso sería mi aspiración”* (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencias-biotecnología).

*“Yo creo que debe haber un aumento de financiación, porque, hoy en día, las brechas que se están generando en las universidades más destacadas del mundo está aumentando”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, ingeniería).

*“Por lo menos duplicar el porcentaje del PIB en investigación, tecnología y desarrollo, esos sería una aspiración”* (Chile, mujer, MsC, universidad privada, agroalimentos).

*“Yo quisiera que hubiera una inversión mucho más grande del país del porcentaje del PIB, mucho más relevante, tenemos un porcentaje vergonzoso 0,38% en un país que no está tan mal, deberíamos tener algo mucho mayor”* (Chile, mujer, MsC, universidad pública, ciencias-bioquímica).

Pero no se trata de que los países inviertan más de forma episódica sino de contar con políticas de Estado, de largo plazo, que involucren a más de un gobierno y que no dependan de la administración de cada periodo, aspecto que trasciende el ámbito del financiamiento y que abarca las respuestas del Estado a los problemas y desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación. Asimismo, varios entrevistados señalan que se debe procurar, especialmente en Chile, incluir un sistema de financiamiento directo o basal a las universidades, públicas y privadas, sin fines de lucro, que realizan investigación.

*“La aspiración sería tener políticas de inversión e investigación a largo plazo, hablamos de décadas, y que no sean cambiantes; lo que nosotros vemos es que cambia el gobierno y cambian las políticas, entonces, eso es algo que definitivamente no nos ayuda y más bien es un desperdicio de recursos”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad privada, ciencias-ecología).

*“Si queremos tener ciencia, tenemos que tener un Estado que financie, (...) un Estado que lleve seriamente adelante una política científica, que sea una política de Estado y no esa cosa intermitente que tenemos en general en los países de América Latina”* (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

*“Yo aspiro a que podamos tener un fondo basal indexado a la calidad de investigación de la institución, que permita dar una sustentabilidad”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, ingeniería).

*“Mi aspiración, es la construcción de una política de Estado a largo plazo que pueda trazar lo que queremos a futuro en el desarrollo del país”* (Colombia, mujer, PhD, universidad privada, ciencias-biología).

También algunos entrevistados, plantean la aspiración de que exista una mayor inversión y participación del sector privado empresarial.

*“Me imagino en el futuro un mercado de inversión de capital de riesgo mucho más desarrollado, de forma tal que pudieran haber acompañamientos económicos en los distintos eslabones, pero particularmente en esos niveles [innovación] que son de mucho más riesgo”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, ingeniería).

*“Yo aspiro a que la innovación sea ese valor agregado, el que va a permitir que la economía se expanda, entonces aquí la clave está en que el sector privado inyecte el tema de I+D”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

La aspiración de “Más articulación” hace referencia a la necesidad de que, por una parte, contemos en cada uno de nuestros países y en la región con una triple hélice robusta, con una cuarta asta “la sociedad”, es decir, que exista una mayor cooperación entre el Estado, las universidades y las empre-

sas en el desarrollo de la ciencia y tecnología y que se responda en mayor medida a las necesidades y problemas de la sociedad. Por otra, la articulación también hace referencia al diálogo de saberes, a la interdisciplinariedad y a una mayor cooperación entre las universidades nacionales.

*“Hay que vincular de manera eficiente, necesitamos políticas entre estos tres sectores, el privado, el Estado y las instituciones académicas para generar ciencia”* (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).

*“Necesitamos acercar a los integrantes de la triple hélice: al Estado, al mundo privado, al mundo de la educación, con miras a producir conexiones entre distintos actores, entre distintas disciplinas, en distintos momentos”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, ingeniería).

*“Una aspiración es el fortalecimiento de experiencias interdisciplinarias de diversos actores, con participación del Estado y de la sociedad civil”* (Chile, hombre, MsC, universidad privada, arquitectura).

*“Yo creo que el concepto del diálogo en las universidades tiene una enorme oportunidad en la idea de la interculturalidad. La interculturalidad está en todo, en género, en la coyuntura, en las circunstancias de cada quién”* (Ecuador, hombre, PhD, universidad pública, arte y humanidades).

Si bien la totalidad de las universidades que participaron en el estudio tienen importantes relaciones internacionales con universidades de Europa, Estados Unidos y con otras regiones, lo cual facilita la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores, así como el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos y la cooperación académica. Una tarea pendiente y que emerge como aspiración es la necesidad de alcanzar una mayor integración a nivel de América Latina y el Caribe, de conquistar una mayor cooperación y de superar las asimetrías y brechas regionales en materia de CTI. Varios entrevistados incluso proponen mecanismos de cómo debiera funcionar la integración, en torno a programas de formación de posgrado o a proyectos de interés regional.

*“Mi sueño es que establezcamos alianzas, una política latinoamericana para fomentar y fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación, una*

*política que nos permita desarrollar megaproyectos” (Colombia, mujer, PhD, universidad pública, ciencia-química).*

*“Me parece importante, relevante, que haya un desarrollo de países que somos mucho más similares, si nos potenciamos y trabajamos juntos, podemos llegar a tener resultados potentes” (Chile, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-bioquímica).*

*“Que se generen políticas regionales para mejorar el tema de innovación (...). Apostarle al tema de generar convocatorias regionales de investigación para poder presentar proyectos competitivos (...) que Latinoamérica vuelva la mirada a Latinoamérica para poder avanzar hacia una economía basada en el conocimiento (...) Una de mis metas, una de mis aspiraciones, es que justamente, al menos en nuestra región, esas desigualdades en ciencia vayan eliminándose” (Ecuador, mujer, PhD, universidad privada, ciencias sociales).*

*“Una mayor relación a nivel regional y una mayor relación interna en la cadena del conocimiento” (Chile, mujer, MsC, universidad pública, ciencias-bioquímica).*

*“Sería fantástico que la región se desarrollara de manera muy homogénea. La investigación y el sistema universitario son una de las tantas oportunidades de internacionalización, de multiculturalidad; a mí me da gusto ver que tenemos muchos estudiantes de posgrado que vienen de países vecinos” (Chile, hombre, PhD, universidad pública, ciencias-biotecnología)*

Si se considera que el desarrollo de la investigación depende en grado sustantivo de contar con investigadores altamente calificados y a pesar de que la gran mayoría señala que el problema de América Latina no es la falta de doctores e investigadores, sino la existencia de una comunidad científica débil, los entrevistados señalan que sus aspiraciones serían: contar con más formación; mantener o incrementar las políticas de becas de posgrados; mejorar la dotación de investigadores; pero también, asumir que la formación en investigación es un proceso a lo largo de la vida, que se inicia en edades tempranas y que no culmina con la formación de posgrado. Y que, a su vez, los sistemas de investigación requieren contar con personal técnico y equipos de apoyo altamente capacitados.

*“Mayor formación de capital humano, no sólo el capital humano para las ciencias básicas, sino también capital que sea capaz de acompañar”* (Chile, mujer, MsC, universidad pública, ciencias- bioquímica).

*“Que los políticos que están al mando de la administración tengan cada uno el conocimiento del papel que desempeña la tecnología, la innovación en el proceso productivo”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, economía).

*“Mi aspiración máxima es lograr grupos de investigación, consolidados, tanto universidades, en cuanto a institutos públicos de investigación, una conciencia política bien orientada hacia esta ciencia que genera tecnología, que genera innovación, para que de esta forma se pueda avanzar”* (Ecuador, mujer, PhD, Estado, salud).

*“Para desarrollar ciencia, tecnología, innovación, necesitamos incrementar el capital humano calificado”* (Colombia, mujer, PhD, universidad pública, ciencias-química).

Estos elementos descritos que operan como condiciones o insumos necesarios para el despliegue de la ciencia, tecnología e innovación, deberían tener un impacto en contribuir a que los países de América Latina puedan alcanzar un mejor desempeño en este ámbito y que logren una inserción estratégica en el mundo. Nociones que hablan del anhelo de más CTI y de que ésta tenga un mayor impacto en el desarrollo de nuestros países de la región.

*“Hacer avances sustanciales en términos de investigación, de vinculación con el medio, impacto a la sociedad junto con nuestros aliados internacionales”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, ingeniería).

*“Mi aspiración es lograr que la universidad y la investigación científica produzcan el conocimiento, porque a la larga es la única manera de construir un nuevo sistema social de innovación y de producción que pueda encauzar, por ejemplo, los sectores productivos de América Latina hacia un sendero de crecimiento”* (Colombia, hombre, MsC, universidad pública, economía).

*“La transferencia tecnológica efectiva y el aprovechamiento de las capacidades es lo que se requiere para alcanzar estas aspiraciones. Se requieren*

*estrategias con muchos focos que tengan claras las capacidades y cómo utilizarlas de la mejor manera posible.* (Colombia, mujer, MsC, universidad privada, ciencias-biología).

*“Que podamos tener un mayor impacto como universidad en el desarrollo (...), que los niños no se enfermen tanto, que contribuyamos a desarrollar la educación, a mejorar los aprendizajes y que seamos más competitivos, que si tenemos un producto que es la uva que tenga un mayor rendimiento y que eso, al final del día, impacte a la sociedad, genere más empleo y desarrollo”* (Chile, hombre, PhD, universidad privada, biomedicina).

*“El mundo ideal de la ciencia, tecnología e innovación en América Latina sería conseguir que su desarrollo fuese más pertinente, más adecuado a la creación de agendas locales de investigación que enfrenten grandes problemas que tiene la población”* (Brasil, mujer, PhD, universidad pública, nanotecnología).

#### **4. Conclusiones y recomendaciones**

El estudio de percepciones y aspiraciones en torno a la ciencia, tecnología e innovación evidencia que su desarrollo continúa siendo un tema pendiente en América latina y que si no cambiamos el rumbo actual, las brechas con los países que cuentan con sistemas más robustos y consolidados continuarán acrecentándose, lo cual no solo afectará el desempeño de nuestra región en este ámbito, sino las posibilidades desarrollo.

1. En relación a los fines de la ciencia, los participantes sostienen que los principales son: la tecnología e innovación, el desarrollo humano, generar bienestar, el desarrollo local, de los países y de América Latina; y en segundo lugar: el despliegue de la tecnología e innovación o la producción de nuevos conocimientos para el desarrollo.
2. Un segundo resultado importante es que el Estado y las universidades son vistos como imprescindibles e insustituibles, particularmente en una región en la que existe una escasa participación del sector productivo. Se señala que el Estado es el único actor en condiciones de financiar investigaciones que no generan resultados en el corto plazo, pero que son indispensables

para la sociedad y que se espera que el Estado cumpla un rol en la definición de las políticas públicas y en la delimitación de las grandes prioridades nacionales y regionales. Lo que implica reconocer a la ciencia y el conocimiento como un bien público, como un derecho y como un eje fundamental de las políticas de Estado.

3. Las universidades son percibidas como el primordial espacio de generación de conocimiento, de formación de investigadores, de relaciones de cooperación y de proporción de la infraestructura y equipamiento, condiciones que son necesarias para el desarrollo de la CTI. En cuanto al sector productivo, este debería contribuir al financiamiento y al fomento de la ciencia y de la innovación tecnológica.
4. Un hallazgo que es necesario destacar es que los roles atribuidos al Estado, al sector privado y a las universidades, no necesariamente se cumplen, por lo que se transforman al mismo tiempo, en aspiraciones y en fuentes de frustración y de desconfianzas. A partir de los hechos, parecer ser que la CTI no es suficientemente valorada por el Estado y por el sector productivo, ni se comprende su relevancia y funcionamiento. En este punto, los investigadores expresan de distintas formas que han realizado los mayores esfuerzos con los recursos que disponen y que los gobiernos y Estados de América Latina están en deuda con los científicos y con el desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación.
5. Los participantes valoran los avances, particularmente en la formación de posgrado, en las políticas de becas y en la adquisición de equipamiento especializado, y señalan que éstos no son los principales problemas que enfrenta nuestra región actualmente.
6. Que el problema más importante es la baja inversión pública, causa de gran parte de las demás dificultades y que se exacerba por la falta de continuidad, de priorización, por la carencia de aportes basales y por una exacerbada burocratización de los procesos en el sector público. Y advierten que si los países continúan destinado menos del 1% del PIB a investigación y desarrollo, será muy difícil incrementar y sostener nuevos proyectos, institutos y centros de investigación, mejorar al mismo tiempo la producción científica y su impacto, reducir las brechas con otras regiones del mundo, generar espacios de inserción cientí-

- fico-laboral adecuados y suficientes y contener la fuga de cerebros. Por ello, al momento de formular los desafíos para la próxima década, se debe incluir un llamado a que los gobiernos y los Estados se comprometan en destinar entre el 1% y 3% del PIB a la investigación y desarrollo.
7. Otro resultado importante, es que además de los problemas enunciados, se percibe una débil triple hélice, es decir, existe una escasa articulación entre el Estado, las universidades y el sector productivo en pro de la CTI, debilidad que también está relacionada con la predominancia de universidades profesionales con escaso desarrollo de la investigación y porque continuamos siendo fundamentalmente una región primaria-exportadora, en la que el sector productivo no demanda innovaciones tecnológicas. A estos problemas se suman una reducida integración regional, una escasa cooperación nacional entre las universidades y un aún incipiente diálogo de saberes.
  8. A pesar de las dificultades, frustraciones y desconfianzas quienes son parte de la vida científica de los países, tienen aspiraciones que expresan anhelos compartidos de construir un futuro mejor. La más intensa y recurrente de las aspiraciones es el anhelo de aumentar la inversión, pero también de contar con políticas de Estado de largo plazo; que exista una mayor participación del sector empresarial; alcanzar una mejor articulación entre el Estado, las universidades, las empresas y la sociedad; promover el diálogo de saberes; aumentar la cooperación entre las universidades; alcanzar una mayor integración regional.
  9. Para consolidar un sistema de ciencia, tecnología e innovación que opere efectivamente como motor del desarrollo de América Latina, se requiere asumir como desafíos para los próximos diez años: incrementar sustancialmente la inversión en investigación y desarrollo; construir políticas de Estado participativas; fortalecer las relaciones y confianzas entre el Estado, las universidades, el sector privado y la sociedad; des-burocratizar la investigación; robustecer la autonomía investigativa; fortalecer la creación de capacidades científicas e investigativas a lo largo de la vida; potenciar la construcción de redes y alianzas locales, nacionales y regionales basadas en la priorización de los grandes problemas, en las ventajas locales y en la superación de las asimetrías regionales.



## Bibliografía

- Albornoz, M. (2001). Política Científica y Tecnológica. Una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (1), Recuperado de <http://www.oei.es/historico/revistactsi/numero1/>
- Arocena, R. y Sutz, J. (2016). *Universidades para el desarrollo*. Recuperado de <http://www.unesco.org/fileadmin/>
- Artola, V. y Pazmiño, M. (2007). Análisis de los fondos petroleros en el Ecuador, Quito, Ecuador: Banco Central del Ecuador.
- Bortagaray, I. (2016). *Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación Sustentable e Inclusiva en América Latina*. Recuperado de <http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>.
- Bourdieu, P., Chamboredon, J.C., y Passeron, J.C. (1989). *El oficio de sociólogo*. Madrid: Siglo XXI.
- Bunainain A., Corder S., Pacheco C. (2014). Brasil: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico. En G.Rivas y S. Rovira (Ed.), *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina* (pp.80-129) Santiago, Chile: CEPAL.
- Bush, V. (1945). *Science The Endless Frontier. A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, July 1945*, Washington, Estados Unidos: United States Government Printing Office.
- Cúneo, D. (1988). *La Reforma Universitaria (1918 - 1930)*. Caracas, Venezuela: Biblioteca Ayacucho.
- Davyt, A. (2012). Evolución de las concepciones de política de ciencia, tecnología e innovación y modelos institucionales en Uruguay. *Revista Gestao & Conexoes*, 1, 8-43.
- Del Bello, J. (2014). Argentina: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico. En G. Rivas y S. Rovira (Ed.). *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina* (pp. 34-79). Santiago, Chile: CEPAL.

- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to Triple Helix of university-industry-government relation. *Research Policy*, (29), 109-123.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata.
- Freeman, C. (1975). *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Alianza.
- Fundacyt (s.f.). *Memorias 1994-1996*. Recuperado de <http://repositorio.educacion-superior.gob.ec/>
- Gabinete Ministerial de Innovación, (2010), Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Recuperado de [http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/32994/1/pencti\\_decreto.pdf](http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/32994/1/pencti_decreto.pdf)
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowtny, H., Schwartzam, S., Scott, P. y Trow, M. (2012). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona, España: Ediciones Pomares-Corredor.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldue.
- Hobsbawm, E. (1995). *Historia del Siglo XX*. Barcelona, España: Crítica.
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: un campo de posibilidades. *Revista Temas de Educación* 7, 19-39.
- Lemarchand, G. (2016). *Los ritmos de las políticas CTI y de sus paradigmas tecno-económicos / organizacionales en ALC (1945-2030)*. Recuperado de <http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>.
- Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador 2010.
- Lundvall, B.A. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres, Inglaterra: Printer Publishers.
- Macedo, B. (2016). *Educación científica*. Recuperado en: <http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>.
- Maggi, C. (2014). Un mecanismo inédito de fondo público regional para la innovación y desarrollo tecnológico en Chile: el caso de Innova Bío Bío. En G. Rivas y S. Rovira (Ed.). *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina* (pp. 130-156). Santiago, Chile: CEPAL.
- Medina, E. (2016). Investigación Científica. En R. Ramírez (Ed.), *Universidad Urgente para una sociedad emancipada* (pp. 450-469). Quito, Ecuador: IE-SALC-SENESCYT.

- Miranda, J. (2014). Reformas de la institucionalidad para la innovación: el caso colombiano. En G. Rivas y S. Rovira (Ed.). *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina* (pp. 149-190). Santiago, Chile: CEPAL.
- Nieto, E. (2016). Talento humano: la principal apuesta del Ecuador para alcanzar la soberanía cognitiva y la emancipación social. En R. Ramírez (Ed.), *Universidad Urgente para una sociedad emancipada* (pp. 470-503). Quito, Ecuador: IESALC-SENESCYT.
- OCDE (1996). *Directorate for science, technology and industry. Committee for Scientific and Technological Policy, Oslo Manual*. París, Francia: OCDE.
- Pacheco, L. (1989). *Problemática Científico Tecnológica de la Pequeña Industria Ecuatoriana*. Quito, Ecuador: CIPAD, CONACYT.
- Ramírez, R. (2014). *La virtud de los comunes. De los paraísos fiscales a paraíso de los conocimientos abiertos*. Quito, Ecuador: Abyayala.
- Rivas, G. y Rovira, S., (2014). *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago, Chile: CEPAL.
- RICYT (2017). *Indicadores de insumo*. Recuperado de <http://www.ricyt.org/indicadores>.
- Roth, A. (2006). *Políticas Públicas*. Bogotá: Aurora Ediciones.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Antioquia: Universidad de Antioquia.
- UNESCO (2016). *El futuro del asesoramiento científico a las Naciones Unidas*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002458/245840s.pdf>
- Vessuri, H. (2016). *La ciencia para el desarrollo sostenible (Agenda 2030)*. Recuperado de <http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>.



## Documento propositivo:

# “La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe”

COORDINADOR: RENÉ RAMÍREZ GALLEGOS

*El conocimiento es un derecho humano universal y un derecho colectivo de los pueblos, un bien público social y común para la soberanía, buen vivir y emancipación de nuestras sociedades, y para la construcción de la ciudadanía e integración latinoamericana y caribeña*

El mundo atraviesa una crisis civilizatoria, que trae como consecuencias enormes injusticias sociales, económicas y políticas, que van de la mano con las catástrofes ambientales que están erosionan nuestro ambiente. Los efectos de la crisis civilizatoria son diversos, pero su causa principal deriva de la gestión mercantil y privatizadora del conocimiento, que conlleva a la subproducción de las ciencias y tecnologías y al subuso de sus beneficios en la sociedad.

Este modo de gestión de los conocimientos construye artificialmente las ciencias y tecnologías como si fuesen bienes escasos, limitados, para unos pocos, desnaturalizando su esencia. Porque en efecto los beneficios de una idea científica se pueden difundir sin menoscabo de las mismas. Una mercancía es un bien material tangible, limitado en su uso; por el contrario, los conocimientos son bienes intangibles, que se pueden reproducir ilimitadamente, y generan mayor riqueza mientras mayor sea su difusión.

De ahí el principio básico: los conocimientos son bienes sociales y, por ello, también son derechos humanos universales e incondicionales. Porque proteger legalmente el acceso a los conocimientos es imprescindible para garantizar otros derechos humanos básicos que dependen de actividades vinculadas

con la aplicación de ciencias y tecnologías (como son la agricultura, la medicina, las tecnologías de información y las comunicaciones, etc.). Por eso, podríamos decir que el derecho humano a los conocimientos es un derecho de primer orden, como el derecho a tener derechos.

Ya en 1948, en la Declaración Universal de Derechos Humanos (artículo 27) se afirma el derecho de todos a participar y beneficiarse del progreso científico, y estar protegidos del mal uso de la ciencia.

En el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (ICESCR, por sus siglas en inglés) impulsado por la ONU en 1966, también se establece que la ciencia es uno de los derechos humanos.

Más tarde, en la recomendación relativa a la Situación de los Investigadores Científicos de la UNESCO de 1974 (artículo 4), se sostiene que todos los avances en el conocimiento científico y tecnológico deben estar destinados únicamente a asegurar el bienestar de los ciudadanos del mundo, y se exhorta a los Estados miembros a que desarrollen el protocolo necesario y las políticas para vigilar y garantizar esos objetivos.

Luego, en la Declaración sobre el Uso del Conocimiento Científico de la UNESCO de 1999 (artículo 33), se establece que:

*“Hoy, más que nunca, la ciencia y sus aplicaciones son indispensables para el desarrollo. Todos los niveles de gobierno y el sector privado deberían brindar mayor apoyo para construir una capacidad científica y tecnológica adecuada y equitativamente distribuida a través de programas apropiados de educación e investigación como una base indispensable para el desarrollo económico, social, cultural y ambiental sólido. Esto es particularmente urgente para los países en desarrollo”. Declaración sobre el Uso del Conocimiento Científico de la UNESCO, 1999, art. 33).*

En la actualidad la UNESCO está explorando cómo encajar en las legislaciones el derecho a la ciencia a través de dos organismos asesores conformados por expertos independientes: la Comisión Internacional de Bioética (CIB) y la Comisión Mundial sobre la Ética del Conocimiento Científico y Tecnológico (COMEST, por sus siglas en inglés).

En la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de 2005 la CIB demanda el acceso universal a los progresos en el área de la salud, la tecnología de diagnóstico y de tratamiento, y la información científica.

Asimismo, en el informe "Implicancias éticas del cambio climático" de 2010, la COMEST dictaminó que el acceso a la información científica es un derecho humano y por ello los países desarrollados deben cumplir un compromiso ético de transferir esta información para aumentar las capacidades de los países menos desarrollados a afrontar los estragos del cambio climático.

Todos estos argumentos contribuyen a la concepción que afirma los conocimientos como derechos de la humanidad porque son parte de la naturaleza humana. El incremento de los acervos de conocimientos permite el desarrollo de los pueblos y, a nivel individual, el florecimiento de las personas. El componente inmaterial de la existencia humana -además de las pasiones y los sentimientos- lo constituyen las ideas, los pensamientos, los conocimientos. El alimento del pensamiento son los conocimientos; y no puede haber libertad individual sin cultivar y desarrollar el pensamiento.

Mientras más circula el conocimiento más se cultiva el pensamiento; a su vez, puesto que el uso del conocimiento no impide que otra persona pueda gozar del mismo, en la misma medida y sin menoscabo; y, en vista de que *-a priori-* no se puede discriminar que cualquier ciudadano del mundo lo disfrute luego de ser creado, el conocimiento en su naturaleza es un bien público. En este marco, sostenemos que, así como la educación, *el conocimiento debe ser considerado como un derecho humano universal, un bien público y social.*

Para que estos principios no se queden en declaraciones, debemos romper la tragedia por la cual las ciencias y tecnologías se orientan al lucro particular. Esta orientación impide aprovechar a plenitud los impactos de los conocimientos, para lo cual debemos recuperar su sentido público, pro-común y social.

A su vez, es necesario tomar en cuenta que los conocimientos no solo son necesarios para los individuos, sino también para las colectividades. Tal perspectiva rompe con la matriz individualista y presentista del pensamiento liberal tradicional: cuando el sujeto de derechos es comunitario desborda la trayectoria vital individual, proyectándonos en una orientación espacial plural (de comu-

nidades imaginarias de origen y destino, identidad, nacionalidad, etc.) y temporal intergeneracional (los presentes, los antepasados y los por venir). En este marco, es necesario que se reconozca a *los conocimientos como derechos colectivos de nuestros pueblos*.

El día de hoy el mundo atraviesa una transición del fordismo *manufacturado* al posfordismo *mentefacturado*, en que los conocimientos adquieren mayor relevancia como fuentes de valor. Sin embargo, América Latina y el Caribe mantienen inmóvil su estructura productiva primario-exportadora de materias primas, secundario-importadora de manufacturas y terciario-importadora de mentefacturas. Es decir que la región está sumida en una nueva forma de dependentismo, el neodependentismo cognitivo: exporta materias primas poco intensivas en conocimiento e importa productos/servicios altamente intensivos en conocimiento (incluyendo el mayor conocimiento “convergente”: el del pensamiento único).

En esta encrucijada, tenemos que plantearnos una elección: no habrá cambio estructural en la región si no existe la voluntad política de (re)construir las ciencias y tecnologías: generar conocimiento propio para producir innovaciones orientadas al cambio en la matriz productiva, ecológica y social. En este marco, además de incrementar la inversión en educación superior, es imprescindible el compromiso de los países de aumentar considerablemente la inversión en ciencias, tecnologías e innovación.

La crisis de acumulación que vive el sistema económico mundial se ha apalancado en diseños institucionales de propiedad intelectual que penalizan desproporcionadamente las prácticas de liberación de conocimientos, buscan aumentar los años del monopolio de la producción de tecnología y, a la vez, restringen la transferencia de la misma hacia los países que no producen (o, marginalmente generan) tecnología, presionando para que sus Estados implementen barreras de acceso a los conocimientos.

En estas circunstancias, mientras se generan marcos normativos para que las economías de bienes y servicios se abran más al comercio mundial, se restringe la libre movilidad de ideas a través de sistemas sofisticados de propiedad intelectual. A tal situación se debe sumar -salvo algunas excepciones- la falta de políticas de Estado para atraer, repatriar y retener el talento humano científico que necesitan nuestros países.



Para contrarrestar esta situación, la estrategia de producción de conocimientos, desarrollo tecnológico e innovación debe ser realizada en redes científicas regionales, en el marco de una estrategia más ambiciosa: *la construcción de la ciudadanía latinoamericana y caribeña para la integración regional*.

Es indispensable, a fin de cumplir tal objetivo, tener una agenda regional conjunta de (re)construcción de las ciencias y tecnologías para fomentar la investigación, fortaleciendo y multiplicando las redes de generación de conocimiento e innovación. No obstante, dicha (re)construcción de las ciencias y tecnologías debe ser aún más radical.

El paradigma de la ciencia como única verdad ha conllevado el aniquilamiento de los *conocimientos* en sus formas plurales, imponiendo un tipo de conocimiento único que reproduce y justifica solamente la lógica de la acumulación. Debemos pasar de la ciencia para la renta, la acumulación de capital y el consumo, a las ciencias para la vida, la democracia radical y la construcción de ciudadanía. Nuevas formas de ciencia, en las que la satisfacción de las necesidades materiales se realice en sociedades multiculturales que convivan en armonía con la naturaleza. Porque la propia democracia no será viable si se silencia la pluralidad de saberes que existen en nuestras sociedades. Las ciencias deben ser constructores de democracia, dialogando con otros epistemes.

Para lograr esto, la producción de conocimientos debe ser enmarcada en un nuevo principio: el de interdependencia cognitiva entre las instituciones productoras de CTI (como universidades, laboratorios, institutos de investigación y organizaciones similares) con la sociedad, de manera que esta no sea considerada mero objeto de intervención, sino sujeto activo en la misma cogeneración de conocimiento, a través de modos de hibridación de saberes, valores e intereses. Lo señalado no es un aspecto menor, lo evidencia la Junta de Asesoramiento Científico en su informe entregado en el 2016 al Secretario Nacional de las Naciones Unidas:

*¿Cuántos miles de europeos murieron de malaria o sufrieron sangrías o la amputación de algunos de sus miembros hasta que la sociedad admitió, por fin, que los preparados a partir de la corteza de la quina (que ahora se sabe que contiene quinina), los cuales llevaban siglos usando los pueblos quechua*

*de Bolivia, Ecuador y el Perú, realmente curaban esta enfermedad, a menudo por completo?*

Por esto necesitamos un cambio en la matriz cognitiva que permita (re)construir las ciencias y tecnologías desde sus bases: para que todos los saberes contribuyan a la perpetuación de las culturas y sostenibilidad ambiental; que las técnicas se empleen para la emancipación de los seres humanos, para la paz y no para la guerra; que las innovaciones sirvan a la vida de todos y no al lucro de unos pocos; que la fuerza de las ideas nos lleven a cuestionar todas las formas de injusticia, como las que conlleva la desigualdad de género y las formas de abuso patriarcal, además de las desigualdades económicas y políticas. (Re)construir las ciencias y tecnologías requiere buscar nuevos caminos con el fin de profundizar la democracia, porque el aprendizaje se basa en el diálogo que cuestiona y pone en entredicho toda forma de autoritarismo. Esto implica un quiebre epistemológico que incorpore la pluralidad de saberes que existen en la sociedad. Que haga realidad la inter y transdisciplinariedad y que termine con el androcentrismo científico. De hecho, un fundamento de la democracia radica es el reconocimiento del diverso como igual.

Si bien para el desarrollo de nuestros pueblos necesitamos cerrar brechas en las condiciones de producción que actualmente son hegemónicas, superar la crisis de civilización requiere construir otras formas de gestionar la producción, circulación y apropiación de los conocimientos.

(Re)construir las ciencias y tecnologías implica también que el desarrollo de innovaciones producto de las mismas coadyuven a una mayor transparencia en el manejo de lo público, a la par que se respete la privacidad individual.

Pero debe quedar claro que el primer paso para poder (re)construir las ciencias y tecnologías es atrevernos a generar conocimientos e innovaciones sociales pertinentes y masivos para dejar de ser importadores netos de los mismos. La segunda independencia de la región está asociada a la independencia cognitiva de nuestras sociedades.

En este marco proponemos la siguiente hoja de ruta propositiva para la Región:

**Principio:** *El conocimiento es un derecho humano universal y un derecho colectivo de los pueblos, un bien público social y común para la soberanía,*

*buen vivir y emancipación de nuestras sociedades, y para la construcción de la ciudadanía e integración latinoamericana y caribeña.*

### **Objetivos y lineamientos estratégicos:**

***Objetivo 1. Replantear la función social de la ciencia y los conocimientos para garantizar la sustentabilidad, la paz, preservar la diversidad cultural, la democracia, la convivencia humana y la reproducción de la vida.***

***Objetivo 2. Generar conocimientos y democratizar su acceso, uso y aprovechamiento como recursos comunes y bienes públicos.***

- a) Reivindicar el carácter público y social de la educación superior, oponiéndose a las negociaciones de cualquier tipo de acuerdo, nacional o internacional, que induzcan a procesos de comercialización educacional.
- b) Establecer incentivos y explorar nuevas modalidades de promoción para el fomento del conocimiento abierto y tecnologías libres.
- c) Asegurar el acceso a internet como derecho.
- d) Fomentar la apropiación social de la ciencia, las tecnologías y los conocimientos.
- e) Difundir los conocimientos que son de interés público.
- f) Reconocer el rol estratégico del arte y la cultura en la producción de conocimientos con compromiso social, en la lucha por la soberanía cultural, el desarrollo sustentable y la integración pluricultural de las regiones.
- g) Fomentar el desarrollo de tecnologías y circulación de la información sin que se atente contra el derecho individual a la privacidad de los seres humanos.
- h) Asegurar la participación pública y democrática en la definición de las prioridades del desarrollo científico y tecnológico.
- i) Fomentar el acceso a los conocimientos abiertos y bienes culturales, a través de medios tales como bibliotecas y repositorios digitales abiertos.
- j) Establecer alianzas regionales para garantizar un acceso justo a los conocimientos publicados por las empresas editoriales privadas.
- k) Proponer mecanismos que estimulen que la recopilación, almacenamiento, procesamiento y utilización de datos e información se realicen con fines sociales y permitan la reducción de asimetrías globales.

- l) Promover la participación activa de las universidades e instituciones de educación superior en los debates y las políticas públicas, relacionadas con la solución de los problemas regionales.

***Objetivo 3. Promover el desarrollo tecnológico, la investigación científica responsable y la construcción de redes de conocimiento interinstitucionales, con enfoques trans- e interdisciplinarios, garantizando la calidad y el rigor teórico-metodológico.***

- a) Alentar la intervención activa de las universidades e instituciones de educación superior en el desarrollo de discusiones informativas, esclarecedoras y con espíritu crítico, en la esfera pública, participativa y democrática de nuestros países.
- b) Impulsar la investigación ética y responsable.
- c) Promover universidades e instituciones de educación superior que sean generadoras de conocimientos.
- d) Incrementar considerablemente el número de docentes con perfil de investigación.
- e) Promover la articulación de los sectores público (estatal y no estatal), privado y comunitario/asociativo en la investigación y creación científica, tecnológica y artística.
- f) Elevar la inversión en I+D como mínimo al 1,5% del PIB en los próximos 10 años.
- g) Fomentar la investigación enfocada a la conservación y el uso sustentable y sostenible del patrimonio biocultural.
- h) Luchar, a través de acciones nacionales, regionales e internacionales, contra la biopiratería de los recursos genéticos nacionales y regionales, homologando criterios regionales.
- i) Construir la infraestructura necesaria para garantizar investigación científica y tecnológica, y optimizar laboratorios compartidos, nacionales y supranacionales.
- j) Reconocer la importancia, a través del financiamiento en áreas prioritarias, de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, sin detrimento del fomento de la ciencia básica.
- k) Estimular activamente la vinculación estrecha de los ámbitos de investigación científica y tecnológica con las realidades y problemas de la vida social (productiva, ecológica, educativa y cultural), para promover soluciones innovadoras y factibles.

***Objetivo 4. Desarrollar ecosistemas de innovación socio-técnica, apalancados en la transferencia de tecnología, la desagregación tecnológica y el cierre de brechas cognitivas.***

- a) Impulsar el emprendimiento innovador, orientado hacia el cambio de las estructuras productivas.
- b) Impulsar el desarrollo de innovaciones en sectores priorizados, para la resolución de problemas, satisfacción de necesidades de la población y aumento de la productividad.
- c) Promover procesos de desagregación, transferencia y desarrollo tecnológico, para mejorar la productividad de los factores y crear nuevos conocimientos.
- d) Desarrollar y potenciar infraestructura básica de tecnología y de equipamiento científico, para la gestión y fomento de las innovaciones.
- e) Apoyar el desarrollo y transferencia de tecnología (incluyendo las tecnologías sociales) al sector público, y a empresas nacionales y regionales, así como al sector de la economía popular y solidaria, y a la sociedad.
- f) Coordinar la creación de instrumentos financieros, públicos y privados, para el emprendimiento innovador.

***Objetivo 5. Recuperar, revalorizar y proteger los conocimientos tradicionales y ancestrales en el marco del respeto a la diversidad, la equidad epistémica y el diálogo de saberes.***

- a) Evitar la apropiación indebida de los conocimientos tradicionales y ancestrales.
- b) Garantizar el derecho al consentimiento previo, libre e informado, para el acceso a los conocimientos tradicionales y a los beneficios que estos puedan generar.
- c) Fomentar el uso de los mecanismos legales para la protección y gestión de los conocimientos tradicionales.
- d) Profundizar la transversalización de la interculturalidad en los procesos de producción de conocimiento científico y tecnológico, garantizando el pluralismo epistemológico.
- e) Proponer mecanismos de recopilación y almacenamiento de saberes que se encuentran en formas no escritas y promover la utilización de estos archivos.

***Objetivo 6. Generar nuevos procesos de evaluación de la producción y difusión de los conocimientos, con estándares de pertinencia.***

- a) Diseñar nuevos modelos, instrumentos e indicadores de análisis, en el ámbito regional, para evaluar los resultados del quehacer científico y tecnológico, en términos de impactos en la realidad social regional, y avances en la generación de nuevos conocimientos para la humanidad.
- b) Fomentar matrices de legitimación y evaluación específicas para los procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación en humanidades y artes, en el ámbito de los procesos de generación de conocimiento.
- c) Promover el principio de participación e inclusión de los actores involucrados en el proceso de investigación, gestión de conocimiento y evaluación de la calidad.

***Objetivo 7. Impulsar una gestión de los conocimientos, orientada a la construcción soberana, libre y colaborativa de la ciencia, con el objetivo de la realización de la ciudadanía regional y la integración latinoamericana y caribeña.***

- a) Auspiciar la movilidad de docentes, investigadores y estudiantes entre las instituciones de educación superior e institutos de investigación de los países de la región.
- b) Fomentar redes de investigación nacionales, regionales e internacionales, con carácter solidario e interinstitucional, que atiendan los problemas y potencialidades regionales.
- c) Identificar problemas prioritarios comunes de la región, y fomentar líneas de investigación y desarrollo tecnológico que contribuyan a su solución.
- d) Establecer políticas de repatriación de talento humano altamente calificado.
- e) Impulsar políticas para el reconocimiento y homologación rápida y gratuita de títulos de pregrado y posgrado.
- f) Conformar una base de datos que articule a los investigadores latinoamericanos, tanto para el proceso investigativo como para la evaluación de proyectos.
- g) Fortalecer las instituciones e instancias regionales de ciencia, tecnología e innovación.

- h) Promover la construcción de una agencia regional para la integración de la ciencia, la tecnología y las artes en América Latina y el Caribe, y articular y potenciar con las instancias existentes.
- i) Impulsar la oferta conjunta de maestrías de investigación y doctorados, y la formación de técnicos y tecnólogos en los sistemas educativos, propiciando la articulación en red de instituciones de educación superior regionales.

***Objetivo 8. Fomentar las capacidades, la vocación científica y la cultura de innovación entre niños, niñas y jóvenes de la región.***

- a) Promover el amor a la verdad, a la ciencia y a los conocimientos desde la primera infancia.
- b) Promover políticas de incentivo a la iniciación científica.
- c) Desarrollar e implementar nuevos métodos de enseñanza de las ciencias en todos los niveles, promoviendo la integración entre ciencias y humanidades.
- d) Desarrollar estrategias para mejorar las capacidades científicas y artísticas de los estudiantes en todos los niveles, con criterios de igualdad e inclusión.
- e) Crear programas y espacios públicos para el aprendizaje lúdico y disfrute de las ciencias y las artes.

***Objetivo 9. Garantizar equidad de género, étnica-racial, de pueblos y nacionalidades, tanto en el acceso al sistema de ciencia, tecnología e innovación, como en la participación efectiva en la generación de conocimientos, evitando todo tipo de discriminación, tales como religiosas, políticas y otras.***

- a) Promover políticas públicas, incluyendo acciones afirmativas, que respeten el principio de representación equilibrada de género en todos los niveles de la carrera académica de los docentes investigadores y en todos los campos del conocimiento.
- b) Garantizar licencias de maternidad y paternidad, y plazos especiales para estudiantes y docentes investigadores/as, teniendo en cuenta los ciclos vitales y la responsabilidad de cuidado de personas dependientes, estén o no a su cargo.
- c) Promover la igualdad de género y étnico-racial a través de la adopción de la cultura de igualdad en las instituciones de educación superior.

- d) Incentivar una agenda de investigación que contemple temas ligados al género.
- e) Promover políticas públicas, incluyendo acciones afirmativas, para garantizar el acceso de grupos étnico-raciales, pueblos y nacionalidades en todos los niveles de la carrera académica de los docentes investigadores y en todos los campos del conocimiento.
- f) Promover los estudios étnico-raciales en el sistema de investigación.
- g) Incentivar la libertad epistemológica en el sistema de ciencia, tecnología e innovación.

***Objetivo 10. Potenciar los procesos de formación a nivel de posgrados orientados a la investigación científica y tecnológica en la región, con un enfoque de pertinencia social.***

- a) Impulsar programas de maestrías de investigación, doctorados y posdoctorados.
- b) Impulsar la formación de técnicos y tecnólogos en los sistemas de educación superior.
- c) Establecer programas de becas de posgrado, con estándares de calidad y cuyo particular énfasis sea la región.

***Objetivo 11. Utilizar el sistema de propiedad intelectual, recuperando el sentido público y común de los conocimientos y las tecnologías, promoviendo su uso estratégico para el buen vivir de la ciudadanía latinoamericana y caribeña.***

- a) Garantizar que los derechos humanos y colectivos tengan supremacía sobre los mecanismos de propiedad intelectual, reconociendo el valor instrumental de estos.
- b) Definir una posición nacional y regional soberana de los Estados en materia de propiedad intelectual, como excepción al dominio público, para garantizar los derechos fundamentales.
- c) Aprovechar el régimen de propiedad industrial como uno de los incentivos existentes para promover el desarrollo científico y tecnológico, dar valor al aparato productivo y garantizar los derechos fundamentales.
- d) Promover la gestión estratégica de los conocimientos protegidos por modalida-



- des de propiedad industrial, con el fin de propiciar la asimilación y aprendizaje tecnológico.
- e) Promover la transparencia en el sistema y documentos de patentes, el acceso a las bases de datos existentes, y mejorar la calidad de la información disponible, para la asimilación y aprendizaje tecnológico.
  - f) Fomentar el uso de tecnologías que se encuentren en el dominio público.
  - g) Fomentar el establecimiento de mecanismos que permitan la ampliación del dominio público.
  - h) Aprovechar el régimen de derechos de autor como estímulo de la creatividad, colaboración y equilibrio de derechos entre la producción y difusión de cultura.
  - i) Garantizar el derecho de los agricultores para usar, conservar e intercambiar libremente semillas, tejido y material genético.
  - j) Garantizar que los derechos de obtentores no afecten la soberanía alimentaria y la conservación del sistema ecológico.
  - k) Fomentar el establecimiento de estrategias regionales de protección de la biodiversidad y los conocimientos ancestrales y tradicionales.
  - l) Formar talento humano en propiedad intelectual con un enfoque coherente con los derechos humanos, con el principio del conocimiento como un bien público, común y social, y en beneficio de la región.



## Información sobre los autores

### Alexis Mercado

Profesor Investigador, Titular, del Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Licenciado en Química (UCV). M.Sc en Política Científica y Tecnológica, Universidad de Campinas, Brasil (UNICAMP). Ph.D Estudios Sociales de la Ciencia del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) Venezuela. Autor de diversas publicaciones nacionales e internacionales. Asesor para Organismos como el Banco Mundial (Proyecto Millenium-MCT Venezuela), Banco Interamericano de Desarrollo (Programa BID-CO-NICIT), Instituto de Pesquisas Económicas Aplicadas (IPEA) y la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Ecuador. Asesor de Asociaciones industriales en las áreas de alimentos y química y petroquímica en Venezuela y Brasil. Líneas de investigación: política científica y tecnológica, desarrollo productivo y sustentabilidad.

### Claudia Ballas Meneses

Psicóloga, Magíster en Educación, Mención Políticas y Gestión Educativa y Magister en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana (Colombia). Ha desempeñado diversos cargos en el campo de la educación superior, Coordinadora de Planificación del Sistema de Educación Superior, Subsecretaría de Formación Académica y Profesional, Consultora de la Cooperación Técnica Belga CTB. Investiga temas relacionados al financiamiento y calidad de la educación superior, ciencia, tecnología e innovación. Actualmente es Coordinadora General de la Universidad Tecnológica Equinoccial e integrante del Observatorio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Superior del Sur (OBCTIES-Sur- CIESPAL), vinculado a la Cátedra UNESCO-CIESPAL de Libertad de Expresión y Sociedad del Conocimiento.

### Eduardo Rinesi

Eduardo Rinesi. Doctor en Filosofía por la Universidad de San Pablo, Master en Ciencias Sociales por la FLACSO de Buenos Aires, Licenciado en Ciencia Política por la UNR, de Rosario. Es autor de una docena de libros de teoría social y filosofía política, entre los que pueden mencionarse Política y tragedia (Hamlet entre Maquiavelo y Hobbes), Filosofía (y) política de la Universidad y Actores y soldados (cinco ensayos hamletianos), y compilador,

editor, y traductor de otra treintena. Investiga y enseña en la Universidad Nacional de General Sarmiento, de la que fue rector entre 2010 y 2014 y donde actualmente dirige la Carrera de Especialización en Filosofía Política.

### Hebe Vessuri

Antropóloga social. Sus contribuciones al campo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología han sido continuos y crecientes por décadas. Sus análisis del papel de la ciencia en diversas sociedades apela con fuerza a cuestiones centrales de la política contemporánea en el mundo actual. En 2006 recibió en Caracas el Premio Nacional de Ciencia de Venezuela, en 2014 en Buenos Aires el Premio Varsavsky a la trayectoria científica en los estudios CTS otorgado por la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología y en 2017 en Boston el Premio John Desmond Bernal a la Contribución Distinguida en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología de la Society for the Social Study of Science. Actualmente es investigadora visitante en el CIGA-UNAM México e investigadora principal del CONICET en el IPCSH-CENPAT, Argentina.

### Karenia Córdova

Licenciado en Geografía Universidad Central de Venezuela (1983). Profesor-Investigador desde 1994 hasta la fecha, en el Instituto de Geografía y Desarrollo Regional de la Universidad Central de Venezuela- Área de Energía, Ambiente y Desarrollo Sustentable, Magíster Sc. en Planificación de Sistemas Energéticos, de la Universidad Estadual de Campinas, Sao Paulo- Brasil, 1996, y Doctora en Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCV, 2012. Miembro del Comité Editorial de la Revista Terra desde el año 1997 al presente. Se desempeño como Coordinadora Académica de la Maestría en Análisis Espacial y Gestión del Territorio del postgrado en Geografía, desde marzo 2012 hasta octubre del 2017, y desde octubre del 2017, como Miembro del Comité Académico de la Maestría. Fue designada Directora del Instituto de Geografía y Desarrollo Regional desde 01/12/2014, en ejercicio hasta la fecha. Recibió el Orden José María Vargas-UCV en su 2da Clase-Artículo 13, por méritos académicos en diciembre de 2014. Investigador activo del Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación- PEI, desde 2011 a la fecha, actualmente categoría C, convocatoria 2015. Autor y co-autor en más de 50 publicaciones en revistas arbitradas y capítulos de libros en la línea de energía, ambiente y desarrollo sostenible y geomática espacial aplicada en estudios ambientales y urbanos.

### Hernán Núñez

Jurista especializado en Propiedad Intelectual, Conocimientos Tradicionales, Gestión del Conocimiento y Transferencia Tecnológica. Ha combinado el ejercicio de la abogacía con actividades docentes y de investigación, así como con la función pública. Se ha desempeñado como abogado en casos de propiedad industrial, ejerciendo como letrado en Ecuador y España. Fue académico de la Universidad de Alcalá. Ocupó cargos públicos en el Ecuador, entre los que se destacan la Dirección del Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI) y la Presidencia del Consejo Nacional de Cinematografía. Fue delegado ecuatoriano ante diversos organismos internacionales y en negociaciones de acuerdos comerciales. Fue el encargado de dirigir la reforma de la Ley de Propiedad Intelectual ecuatoriana con la promulgación del denominado Código Ingenios. Actualmente es miembro del equipo del Observatorio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Superior del Sur (ObservaSur), y director de la Red Ecuatoriana de Expertos en Gestión del Conocimiento.

### María Caraméz Carlotto

PhD en Sociología en la Universidad de São Paulo, con pasantía de investigación en la Université de Paris IV-Sorbonne. Se desempeñó como investigadora del "Centro Brasileiro de Análise e Planejamento" (CEBRAP) en el área de políticas de innovación y globalización productiva. Consultora internacional para la Agenda 2035 de Educación Superior de la Senescyt - Ecuador. Actualmente es profesora de relaciones internacionales y vice-coordinadora del Programa de Posgrado en Economía Política Mundial de la Universidad Federal do ABC, en Brasil. Especialista en propiedad intelectual, políticas de ciencia, tecnología e innovación y circulación internacional de conocimientos.

### René Ramírez

Ministro/Secretario de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación; Presidente del Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI); Presidente de la Empresa Pública del Conocimiento Yachay EP; Presidente del Consejo de Administración del Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina (CIESPAL); Investigador Invitado para el Proyecto "Alice" del Centro de Estudios Sociales de la Universidad de Coimbra en Portugal. Otros cargos desempeñados: Presidente del Consejo de Estado de Educación Superior del Ecuador; Ministro/Secretario de Planificación y Desarrollo; Presidente Pro Tempore del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Unión de Naciones Suramericanas, máxima autoridad del eje Ciencia, Tecnología e Innovación de la Presidencia Pro Tém-

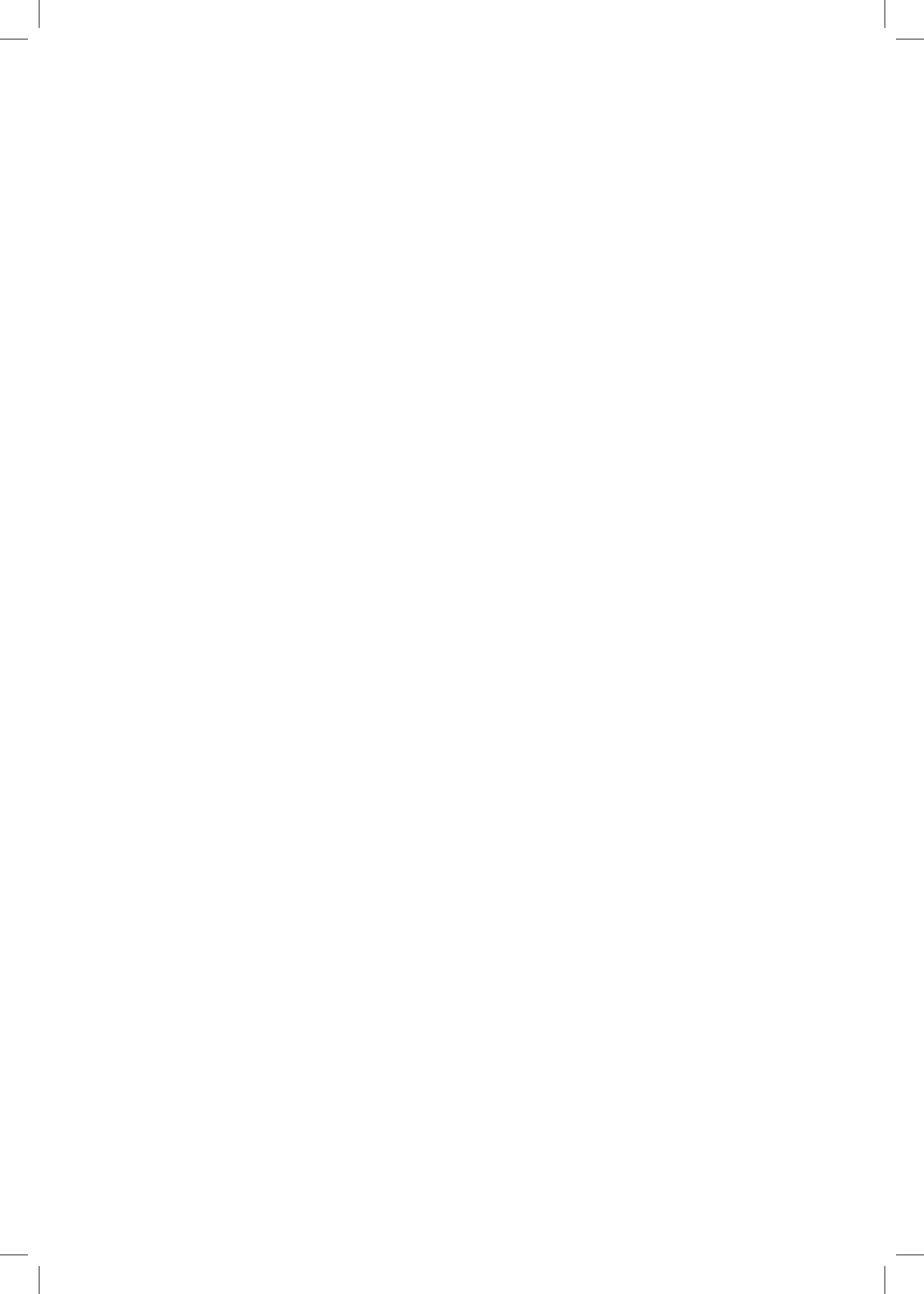
pore de la CELAC. Economista, Maestro en Desarrollo Económico por el International Institute of Social Studies (ISS) of Erasmus University Rotterdam, La Haya-Holanda; Maestro en Gobierno y Políticas Públicas por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ciudad de México-México y Doctorante en Sociología económica con especialización en Relaciones de Trabajo, Desigualdades Sociales y Sindicalismo por la Universidad de Coimbra-Portugal. Ha realizado publicaciones referentes a estudios de pobreza, desigualdad, economía del conocimiento (Ciencia, tecnología e innovación), educación superior, buen vivir, economía ecológica y uso del tiempo. Coordinó y lideró el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 y el Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013.

### Rina Pazos Padilla

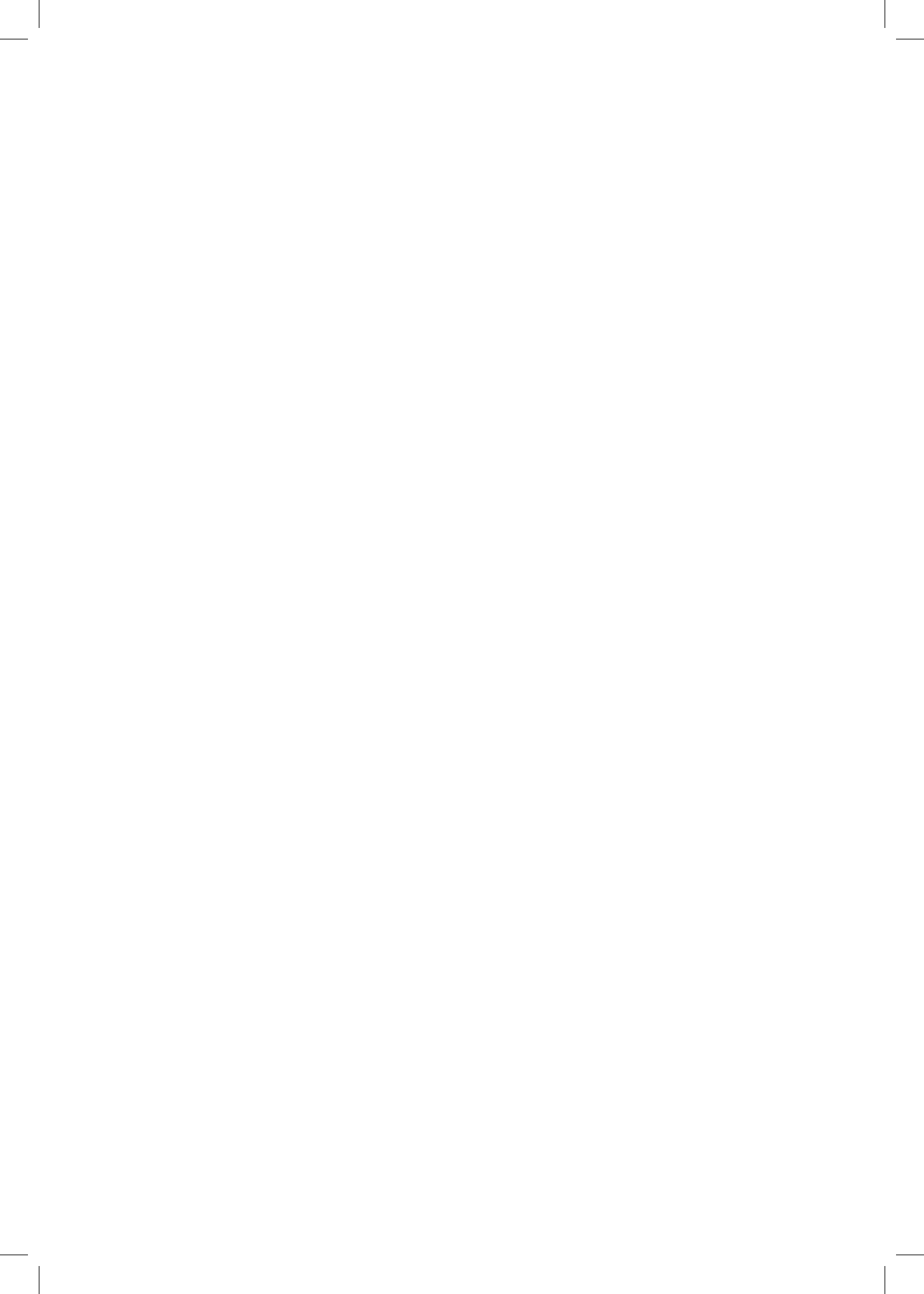
Abogada, Magíster en Derecho Administrativo de la Universidad Andina Simón Bolívar (Ecuador). Se desempeñó como Subsecretaria General de Ciencia, Tecnología e Innovación en la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - SENESCYT (Ecuador) y, entre otros, como Presidenta del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual. Investiga temas relacionados al cogobierno, autonomía universitaria y políticas públicas en el campo de la ciencia, tecnología e innovación. Actualmente es Directora de Investigación de la Universidad Tecnológica Equinoccial e integrante del Observatorio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Superior del Sur (OBCTIES-Sur- CIESPAL), vinculado a la Cátedra UNESCO-CIESPAL de Libertad de Expresión y Sociedad del Conocimiento.

### Verena Hitner Barros

Doctora (PhD) en Desarrollo por el Centro de Estudios del Desarrollo de la Universidad Central de Venezuela, Magíster Scientiarum en Integración Latinoamericana por la Universidad de São Paulo. Fue consultora de la FAO-ONU en Venezuela y asesora de la Presidencia del Consejo de Educación Superior del Ecuador. Trabajó como consultora de Senescyt en la Agenda 2035 de Educación Superior y en el Plan de Economía Social de los Conocimientos, La Creatividad y la Innovación (PESC) de Ecuador. Es investigadora del Grupo de Trabajo Integración Regional y Economía Política del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). Actualmente se desempeña como profesora de la carrera de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales de la Universidad de los Hemisferios. Es investigadora y coordinadora de la Cátedra Unesco de Libertad de Expresión y Sociedades del Conocimiento en CIESPAL y el Observatorio de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Sur (Observasur).







Este libro se terminó de imprimir en el mes de mayo de 2018.  
El tiraje fue de 500 ejemplares.