

**Edit Antal Fodroczy
Xochitlalli Aroche Reyes
Celina A. Lértora Mendoza
(Coordinadoras)**

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

RED DE POLITICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA



**Buenos Aires
Ediciones F.E.P.A.I.**

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

RED DE POLITICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA

La difusión científica y la política científica : Red de Política Científica desde Latinoamérica / Edit Antal Fodroczy ... [et al.] ; Coordinación general de Edit Antal ; Xochitlalli Aroche Reyes ; Celina A. Lértora Mendoza. - 1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : FEPAI, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4483-30-0

1. Política. I. Antal Fodroczy, Edit II. Antal, Edit, coord. III. Aroche Reyes, Xochitlalli, coord. IV. Lértora Mendoza, Celina A., coord.

CDD 327

© 2021 Ediciones FEPAI

Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano

Marcelo T. de Alvear 1640, 1° E- Buenos Aires

E-mail: fundacionfepai@yahoo.com.ar

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.923

**Edit Antal Fodroczy
Xoxhitlalli Aroche Reyes
Celina A. Lértora Mendoza
(Coordinadoras)**

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA



**Buenos Aires
Ediciones F.E.P.A.I.**

Presentación

*Edit Antal Fodroczy
Xochitlalli Aroche Reyes
Celina A. Lértora Mendoza*

La Red de Política Científica desde Latinoamérica, que se creó en 2008 por iniciativa de un grupo de investigadores de Argentina y México, a los que luego se sumaron de otros países del área, realiza todos los años una actividad para exponer y discutir los trabajos realizados por sus miembros. Si bien hay un conjunto de ejes temáticos permanentes, cada año se elige un tema principal, acorde con los problemas más salientes del momento. En 2021 el tema fue **La difusión científica y la política científica**, en el marco de las múltiples cuestiones derivadas de la información (veraz o falsa), las políticas sanitarias y la investigación, en el marco de la pandemia comenzada en el 2019 y cuya superación no se ha logrado.

La mayoría de los trabajos abordan este tema en directo, y otros se refieren a situaciones más amplias, siempre dentro de una rigurosa actualidad. Los once trabajos presentados se nuclean en cuatro áreas a las que corresponden sendas secciones de esta publicación.

La primera sección, **Información**, recoge tres trabajos que abordan la cuestión con diferentes objetos de análisis y enfoques, **Cesari Irwing Rico Becerra y Guadalupe Michelle Balderas Escutia** analizan el impacto de las *fake news* en las relaciones de poder. Señalan que la importancia de la información que consumimos a través de Internet es cada vez más clara, con múltiples e importantes incidencias en casi todos los temas, lo cual ha constituido una nueva geopolítica de la información que se ancla en un capitalismo de la vigilancia, que opera a través de la mercantilización de los datos personales, la desposesión digital y el uso comercial de información brindada por los mismos usuarios a través de distintas plataformas virtuales. Así, los creadores de noticias falsas aprovechan la información personal de los usuarios para crear información dirigida a cada uno de ellos, dependiendo de sus gustos, preferencias, miedos, preocupaciones e intereses. Los autores reflexionan sobre los impactos de estas noticias falsas en las relaciones de poder mundial, a través del análisis de lo que denominamos “geopolítica de la información” la cual alimenta el escenario de

competencia geoestratégica reciente entre las grandes potencias, poniendo al mundo entero en una nueva situación de riesgo.

Michelle Calderón García, especialista en estudios políticos acerca de China, muestra la tarea de su Oficina Nacional de Información de Internet como garante de la “limpieza de Internet”, como el combate a las noticias falsas durante la gestión de Xi Jinping. Enmarca en la reforma institucional del gobierno de la República Popular China en 2018 estableciendo la Oficina de la Comisión central de Asuntos del Ciberespacio, cuyas funciones principales son: dirigir, coordinar y supervisar la gestión de contenido en línea y manejar la aprobación administrativa de negocios relacionados con la información de noticias en línea. El trabajo examina la relación entre la ideología del PCCh y las características del contenido digital que se considera inapropiado, así como la contención de la circulación de noticias falsas. El supuesto del que se parte es que estas medidas se orientan a mantener el poder político del PCCh para privilegiar los discursos oficiales, ponderando el orden público sobre las libertades sociales en el espacio cibernético.

Xochitlalli Aroche Reyes, presenta un análisis sobre la desigualdad en la sociedad del conocimiento y de la información. Se señala que luego de varios siglos de Modernidad enfatizando el uso de la razón, en la actualidad, en el contexto de la sociedad de la información y del conocimiento, se esperaría la transmisión de la ciencia y su incorporación como sentido común, hacia todos los grupos sociales. Pero aunque el eje de la vida productiva es la ciencia ligada a la tecnología (tecnociencia), no se ha colocado como un criterio regulador de las relaciones sociales, por ejemplo, para justificar la igualdad biológica de los seres humanos, o para promover la protección a la salud, como efecto del conocimiento del ADN, y de sustancias o hábitos nocivos. Por el contrario, concluye la autora, todo indica que el poder de algunos grupos económicos y sociales sobre otros, alimenta la desigualdad en el acceso al conocimiento, en un contexto de aparente libertad individual y de acceso indiscriminado a información de todo tipo

La segunda sección, **Educación**, consta también de tres aportes. **Miguel Andrés Brenner** se pregunta si, en el contexto educativo, quedará algo para informar si, como pareciera, la “comunidad” científica feneció. Se plantea el interrogante sobre el cuidado en zonas de vulnerabilidad, cuyas certezas e incertezas, considerando la perspectiva del conocimiento, que establecen las condiciones de posibilidad de una grieta epistemológica, bajo la problemática de la institución de un pretendido paradigma empírico neuroético desde el que nos formulamos la pregunta por la

escuela. En consecuencia, propone la lucha por una alfabetización crítico/digital a partir del lugar de las víctimas, apelando a un polilogos intercultural, sosteniendo dramáticamente la previa e imprescindible alfabetización pedagógico-política lecto-escritural en calidad de inédito-viable.

Celina A. Lértora Mendoza continúa con el análisis de un documento relevante de la UNESCO (Montevideo, 2010) sobre la ciencia y la tecnología, su cultivo, su apoyo y su difusión en América Latina mediante el dossier informativo proveído por los países de la región, con los informes de 22 países, que responden a nueve ítems: 1. Datos básicos; 2. Marco general y tendencias en la política de Ciencia, tecnología e innovación; 3. Cambios sustanciales en los marcos legislativo, organizacional, institucional, y presupuestario nacionales; 4. Principales iniciativas para promover la interacción entre ciencia e industria; 5. Iniciativas para la colaboración y la creación de redes; 6. Recursos humanos para la ciencia, tecnología e innovación; 7. Cooperación internacional y globalización de la ciencia; 8. Cátedras UNESCO; 9. Enlaces. La autora analiza la respuesta de Argentina y termina con algunas consideraciones comparativas y críticas.

El tercer trabajo, de **Melissa Hernández Jasso**, analiza un caso de internacionalización de la educación superior en los procesos de la migración calificada: México – Canadá. En los últimos años, este proceso enfatiza la transferibilidad de credenciales, así como un predominio del inglés como lengua científica y académica en la sociedad del conocimiento. Tomando como caso de estudio la migración de México en Canadá, se busca reflexionar sobre el impacto que ha tenido esta transformación en los procesos de migración internacional de universitarios y profesionistas, así como en las estrategias de atracción migratoria que algunos países anglosajones han desplegado para reclutar trabajadores calificados. Se estudia el caso a través de veinte entrevistas realizadas a migrantes mexicanos en la ciudad de Toronto y de un análisis del sistema canadiense y se demuestra que existe una estrecha relación entre estos procesos, particularmente en las personas egresadas de instituciones privadas.

La tercera sección, **Pandemia**, reúne a su vez tres aportes. **Edit Antal y Sofía Olvera** tratan la cooperación de México en materia de la pandemia de Covid-19 con América Latina comparada con América del Norte. El trabajo –con base en investigación empírica– analiza la cooperación, su modalidad, frecuencia, importancia y materia concreta en el caso de la pandemia de Covid-19 con el fin de identificar con qué región México ha tenido mayor conexión en asuntos relativos a

materiales y equipos utilizados para la emergencia de la pandemia, la vacuna (tanto su adquisición como producción), así como la investigación científica en torno al tema. El objetivo es comprender hasta qué punto las instituciones han reaccionado a la crisis de la salud, de qué manera han funcionado o dejaron de funcionar y, por ende, entender el porqué de sus reacciones.

Alejandro Martínez Serrano plantea la cuestión de la biotecnología y las vacunas como un cambio geopolítico en 2020-2021. Se analiza la gestación de las vacunas contra el virus SARS Cov-2 por parte de los siguientes laboratorios e institutos: BioNTech, Pfizer, AstraZeneca, Moderna, Johnson & Johnson, Instituto de Investigación Gamaleya, Sinopharm, Sinovac, CanSino Biologics y el Centro Nacional de Investigación de Virología y Biotecnología Vector, así como el apoyo de las grandes potencias científicas tecnológicas, lo cual ha generado una disputa de poder político y un ajuste geopolítico. Incluso se ha llegado a decir que existe una geopolítica de las vacunas ante la valoración de un bien y la disposición del mismo mediante las alianzas y los acuerdos entre productores y consumidores, así como detractores. Concluye que la mayoría de las naciones se han convertido en rehenes de esta coyuntura.

El último trabajo de esta sección, de **Brisa Varela Conesa** se enfoca en el marco teórico de la geografía de la percepción y del comportamiento social, mostrando sus aportes sobre la pandemia. La propuesta conceptual se centra en trabajar la relación ambiente- sociedad desde un enfoque vivencial valorizando la dimensión subjetiva y colectiva de los procesos sociales en un territorio dado. Considera asimismo los fenómenos relativos a la percepción psicológica que una persona o grupo tiene de diversos los procesos ambientales de orden biológico y en función de ello realizará consecuentes acciones. Durante la pandemia de COVID hemos asistido a escenas contradictorias e interpretaciones erróneas en lo social a nivel mundial y local. Ellas no pueden desconectarse de las frágiles políticas comunicacionales por parte de los medios de información tanto estatales como privados. Se trabaja, desde la teoría de la geografía fenomenológica, para aportar algunas explicaciones

La última sección, **Empresas**, contiene dos trabajos. **Blanca Elena Gómez García** visualiza las empresas transnacionales en la gobernanza alimentaria en relación al cumplimiento de Agenda 2030. La autora afirma que actualmente, hay tres fuerzas que están desafiando al multilateralismo clásico: el surgimiento de nuevos poderes económicos, el crecimiento de actores no estatales, y el protagonismo que adquieren los bienes públicos globales en la política internacional, los cuales

requieren una respuesta colectiva para su provisión. La gobernanza alimentaria surge en este marco. Desde hace cincuenta años, los sistemas alimentarios nacionales y regionales han experimentado el surgimiento y consolidación de un sistema mundial agroalimentario caracterizado por su oligopolización por parte de una serie de empresas transnacionales agroindustriales que hoy dirigen la producción hacia la satisfacción de las necesidades que nada tienen que ver con la salvaguarda del derecho a la alimentación de la población mundial. El trabajo pretende analizar la forma en que las empresas transnacionales participan hoy en la gobernanza alimentaria y sacar algunas conclusiones.

El segundo trabajo, de **José G. Vargas-Hernández**, trata el negocio de la innovación ecológica (NIE) como modelo integral de emprendimiento para la internacionalización. El autor se propone analizar el funcionamiento de un modelo integral de emprendimiento en el negocio de la innovación ecológica (GIB) que actualmente está surgiendo y en proceso de internacionalización. Por ello, su objetivo es estudiar las perspectivas centrales de la tecnología que se basan en el fenómeno del emprendimiento y desarrollar así una estrategia que se adapte a las empresas con una base ecológica para lograr la internacionalización. Aquí analiza una empresa en particular, que se especializa en el área de fertilizante orgánico bio-mineral ecológico, donde no se utiliza ningún producto químico para producir la composición, todo lo que se comercializa se compone de una base de minerales y otros compuestos orgánicos.

*

Tal como es habitual en nuestras publicaciones, incorporamos una sección de **Documentos**, aportando los que consideramos de interés actual. En esta ocasión, se transcribe la primera parte (fundamentos y marcos) de una publicación de la UNESCO, *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*, Estudios y documentos de política científica en ALC, sección de Latinoamérica y el Caribe, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe - UNESCO, Guillermo A. Lemarchand (ed.) Vol. 1, Oficina Regional, Montevideo, 2010.

*

Esperamos que esta nueva edición de la Red tenga la misma favorable acogida que las anteriores y contribuya a fortalecer los estudios de política científica en nuestra región.

ESTUDIOS

INFORMACIÓN

Geopolítica de la información y capitalismo de la vigilancia: el impacto de las *fake news* en las relaciones de poder

*Cesari Irwing Rico Becerra
Guadalupe Michelle Balderas Escutia*

Introducción

No hay duda de que los avances tecnológicos, la digitalización de la información y el fácil acceso a redes y medios han abierto una puerta a la humanidad para su desarrollo y comunicación, desde la creación y promoción de blogs, redes sociales, plataformas digitales estatales, archivos electrónicos, entre muchos otros. De manera que el internet se ha convertido en el eje articulador de nuevas herramientas y mecanismos contemporáneos y que ha tenido su auge desde la década de los noventa y principalmente los inicios del siglo XXI¹.

Si bien la virtualidad se considera como un elemento inmaterial que existe en las relaciones sociales contemporáneas, el internet es en realidad una red mundial de conexiones físicas que nos es útil para la transmisión de datos entre computadoras, teléfonos, tabletas y otros dispositivos que se conectan a servidores y nodos de información, los cuales se retroalimentan permanentemente.

Por lo tanto, el internet representa una red de datos conmutados, lo que significa que los mensajes enviados a través de ella se dividen en pequeños fragmentos de datos, que se envían por separado a través de la red y se vuelven a ensamblar en un mensaje completo de nuevo en el otro extremo².

Esta red de redes funciona como el sustento material e infraestructural del espacio cibernético, el cual se configura como una espacialidad social producida a partir de las interacciones generadas a través de la red, las cuales incluyen flujos de información, códigos y datos que configuran un nuevo espacio. A pesar de tener al

¹ Manuel Castells, *La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura*, Ciudad de México, Siglo XXI Editores, 2001; pp. 271-339

² Mark Newman, *Networks*, Nueva York, Oxford University Press, 2018, p. 15

internet como sustento físico, este es un espacio virtual, al cual se puede acceder a través de cualquier medio con conexión a Internet.

En este sentido, los flujos y relaciones que se reproducen en el ciberespacio son reflejo de las relaciones y flujos existentes en el “mundo real”, convirtiendo a este espacio en un nuevo nodo de competencia, lucha y relaciones de poder, ejercidas por los distintos sujetos del sistema internacional, así como por individuos y grupos sociales que han encontrado en lo cibernético una ventana de oportunidad para llevar a cabo mecanismos de presión política y económica de muy diversa índole.

En los últimos años, el impulso que han tenido tanto los medios tecnológicos como el sector de las telecomunicaciones ha coadyuvado a la masificación del internet, así como de las distintas formas de acceso e interacción que como usuarios tenemos en el ciberespacio. Elementos como las redes sociales, el comercio electrónico, los distintos medios audiovisuales de entretenimiento, las nuevas herramientas laborales y demás se han convertido en nuestro pan de cada día, involucrándonos cada vez de manera más cercana con las formas de socialización propias del espacio cibernético.

Es en este tenor que han surgido toda una serie de intentos de desestabilización del orden social a través del ciberespacio, abriendo nuevos espacios de vulnerabilidad para los proyectos nacionales, pero sobre todo para la vida cotidiana de los sujetos. Con base en ello, se retoma la propuesta del “capitalismo de la vigilancia”, el cual opera a través de la mercantilización de los datos personales, la desposesión digital y el uso comercial de información brindada por los mismos usuarios a través de distintas plataformas virtuales.

Así, la presente reflexión buscará analizar los impactos de las *fake news* y el capitalismo de la vigilancia en las relaciones de poder mundial, a través del análisis de lo que denominamos “geopolítica de la información” la cual alimenta el escenario de competencia geoestratégica reciente entre las grandes potencias, poniendo al mundo entero en una nueva situación de riesgo.

Para ello, el texto estará dividido en tres secciones. En la primera, se propone un desarrollo conceptual sobre la geopolítica de la información y el capitalismo de la vigilancia, y su importancia para la comprensión de la complejidad del ciberespacio en la actualidad. La segunda parte analizará las *fake news* y la constitución de un panoptismo definido por las relaciones de poder que atraviesan al espacio cibernético, vinculándose de manera profunda en la cotidianidad de las sociedades mundiales. La

última parte se dividirá, a su vez, en el análisis de dos casos de estudio en donde se refleja la profundidad del capitalismo de la vigilancia y la geopolítica de la información, a saber, los casos de Edward Snowden y *Wikileaks*, así como el caso de *Cambridge Analytica* en Estados Unidos.

Geopolítica de la información y capitalismo de la vigilancia

El capitalismo, de acuerdo con el materialismo histórico, representa un modo de producción que se concentra en la acumulación irrestricta de la ganancia a través de la explotación de las clases trabajadoras por aquellos que tienen el control y la propiedad privada de los medios de producción, creando una división social de clases a partir de la organización de la producción, la circulación y los medios de consumo. Sin embargo, este modo de producción económico se ha fusionado, en la actualidad, con todo un esquema civilizatorio característico de nuestra vida moderna, haciendo que en muchas ocasiones diferenciar lo específicamente capitalista de la modernidad sea casi imposible. Desde los productos que consumimos, nuestros horarios de trabajo, los medios de comunicación que utilizamos y las actividades recreativas y de ocio; el capitalismo se encuentra presente en nuestro *hacer vivir*, formando parte de nuestra cotidianidad.

Por otro lado, el sistema capitalista ha sido el único proyecto social, económico y político con las capacidades reales de alcanzar una escala global, logrando la producción de un espacio planetario. Con base en ello, el capitalismo requiere de la producción de su espacio para sobrevivir, por lo que este requiere de un gobierno del espacio y los lugares a través de su producción para la configuración de su misma hegemonía, lo cual lo va integrando en una escala global. De acuerdo con Harvey:

“El capital se esfuerza por producir un paisaje geográfico favorable a su propia reproducción y subsiguiente evolución [...] el paisaje geográfico del capitalismo resulta perpetuamente inestable, debido a diversas presiones técnicas, económicas, sociales y políticas que operan en un mundo de enormes cambios naturales continuos, por lo que el capital debe adaptarse a este mundo en perpetua evolución [...] las contradicciones entre capital y trabajo, competencia y monopolio, propiedad privada y Estado, centralización y descentralización, inmovilidad y movimiento, dinamismo e inercia, pobreza y

riqueza, así como entre las distintas escalas de actividad, han ejercido su influencia y cobrado forma material en el paisaje geográfico”³.

Es por ello que el capitalismo ha definido sus propias lógicas geopolíticas, las cuales persiguen la producción de una espacialidad *ad hoc* para sus propias necesidades de reproducción, buscando ofrecer soluciones parciales a las intensas contradicciones que este mismo modo de producción conlleva de manera intrínseca.

En los últimos años, a raíz del *boom* en las telecomunicaciones acontecido en la segunda mitad del siglo XX, esta espacialidad capitalista ha encontrado en el ciberespacio y el internet nuevos dominios estratégicos para su integración, reproducción y ampliación a gran escala. La compresión espaciotemporal que permiten las telecomunicaciones basadas en las nuevas redes digitales ha abierto la puerta para nuevas formas de acumulación de capital a través de transacciones comerciales y financieras en tiempo real, así como nuevos espacios de consumo y nuevas plataformas mediáticas para el ejercicio de controles ideológicos y narrativas dominantes.

Es en ese sentido que la información adquiere un carácter estratégico, no solamente para conocer las preferencias de las y los consumidores en escala mundial, sino que, en sí misma, esta se vuelve una mercancía altamente lucrativa, de la cual muchos actores buscan beneficiarse política, económica y culturalmente. El siglo XXI se ha configurado como un libro digital, en donde las empresas y los Estados tienen a su disposición asombrosas cantidades de datos e información sobre los individuos que conforman a la sociedad, permitiendo la creación de perfiles, preferencias, nichos y nodos estratégicos para conocer las posibles intenciones -y no solamente de consumo- de la misma población.

Retomando lo citado por David Harvey, si el capital se esfuerza por producir un paisaje geográfico favorable a su propia reproducción y subsiguiente evolución, entonces resulta lógico pensar que esta necesidad también opera en el ciberespacio, pues este se ha convertido en un dominio necesario para la reproducción, ampliación y evolución del mismo capital. Para Ana Esther Ceceña:

³ David Harvey, *Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo*, Madrid, Traficantes de sueños, 2014, p. 149

“Ese carácter a la vez material e inmaterial dio a la web [...] la apariencia de un entramado misterioso asible e inasible a la vez, que se fue complejizando y sofisticando mientras se introducía en todas las actividades a manera de un sistema orgánico capaz de llegar a los más finos vasos capilares y a los más delicados impulsos emocionales”⁴.

Por tanto, la creación del ciberespacio -impulsada por el Pentágono y el Departamento de Defensa de los Estados Unidos para mantener y ampliar el dominio del sujeto hegemónico constituido por su complejo industrial-militar representó un nuevo ámbito estratégico en la geopolítica mundial pues, los dominios estratégicos de la guerra ya consolidados (mar, tierra, subsuelo y espacio) se agregaría el ciberespacio y toda su infraestructura compuesta por cables, servidores, nodos, información, códigos, protocolos, bases de datos, algoritmos y ondas que atraviesan de manera permanente el espectro electromagnético, haciendo posible el intercambio de crecientes cantidades de todo tipo de informaciones, legales e ilegales, civiles e inciviles. De acuerdo con Hernández-Vela, el ciberespacio representa:

“Un campo fértil para que, en la red de redes y otros medios de comunicación electrónicos, ahora digitales, de indudable utilidad y beneficio cuando se usan apropiadamente, fluya y actúe impunemente todo tipo de especies e *información*, de procedencia sospechosa tanto entre particulares como empresas y aún gobiernos, tendiente a producir confusión y reacciones que se multiplican y replican a gran velocidad, debido a los “avances” tecnológicos en desarrollo y despliegue”⁵.

Por tanto, el nuevo sistema de comunicaciones e información creado dese la visión estratégica de la hegemonía misma, no solo buscó a aumentar la asimetría en el campo de batalla frente a potenciales adversarios, sino que generó toda una serie de condiciones de superioridad tecnológica para el capital que abrían la puerta para nuevas formas de vulnerabilidad riesgo para la seguridad humana de los sujetos sociales, en tanto la información que brindaban voluntariamente a través de sus contactos con el ciberespacio podría funcionar como herramienta para el ejercicio del

⁴ Ana Esther Ceceña, “En el siglo XXI: redes y entramados de la guerra” en *Revista América Latina en movimiento* 43, n. 544, 2ª época, octubre de 2019: 1-5

⁵ Edmundo Hernández-Vela Salgado, *Enciclopedia de Relaciones Internacionales*, México, Porrúa, 2013, p. 2160

poder desde distintas representaciones, ya fuese estatal-gubernamental, corporativo-empresarial o incluso delincencial y criminal.

Con base en todo ello, Shoshana Zuboff propone el concepto de capitalismo de la vigilancia, el cual encuentra en la mercantilización de los datos personales, la desposesión digital y el uso comercial de información brindada por los mismos usuarios a través de distintas plataformas virtuales un nicho de oportunidad para la acumulación de capital, así como para la ampliación de los objetivos estratégicos de la misma hegemonía:

“El capitalismo de vigilancia se aparta de la historia del capitalismo de mercado de formas sorprendentes, exigiendo una libertad y conocimiento total sin obstáculos, abandonando las reciprocidades del capitalismo con las personas y sociedad e imponiendo una visión colectivista totalizadora de la vida en la colmena [...] El capitalismo de vigilancia y su instrumental de rápida acumulación tiene el poder de exceder las normas históricas de las ambiciones capitalistas, reclamando el dominio sobre territorios humanos, sociales y políticos que van mucho más allá del terreno institucional convencional de la empresa privada o del mercado. Como resultado, el capitalismo de vigilancia se describe mejor como un **golpe desde arriba**, no como un derrocamiento del Estado, sino más bien un derrocamiento de la soberanía del pueblo y una fuerza prominente en la peligrosa deriva hacia la desconsolidación democrática que ahora amenaza a la mayoría de las democracias liberales occidentales”⁶.

Por lo tanto, el capitalismo de la vigilancia refiere a un estadio del sistema capitalista de mayor complejidad y profundidad en las formas de acumulación y ampliación de la ganancia, en donde la información, atención y tiempo de los usuarios se configuran como mercancía que se vende y compra en un sentido estratégico, para la satisfacción de diversos intereses corporativos, gubernamentales o de otra índole.

Uno de los elementos que Zuboff encuentra como centrales en la producción del capitalismo de la vigilancia, es la forma en la que se apropia de los datos del usuario, pues muchas veces esto se hace a través de mecanismos ventajosos y poco claros, que en ocasiones salen incluso del marco de la legalidad. Elementos como los *click baits*,

⁶ Shoshana Zuboff, *The age of surveillance capitalism. The fight for a human future at the new frontier of power*, Nueva York, Public Affairs, 2019, p. 27.

los gusanos informáticos y las noticias falsas son algunos medios para la recopilación de información de los usuarios sin que estos den su consentimiento⁷.

Este tipo de transformaciones en el modo de producción capitalista empujan hacia la constitución de una nueva revolución corporativa⁸ impulsada por las grandes empresas que administran el ciberespacio en la actualidad (Google, Apple, Facebook/Meta, etc.) y que están transformando las formas en las que la vida cotidiana se lleva a cabo alrededor del mundo. En ese sentido, el capitalismo de vigilancia se convierte en una forma de mercado con sus propios imperativos económicos, los cuales moldean a la tecnología como un instrumento para la reproducción y ejercicio del poder.

En ese espectro, la difusión de noticias falsas ha impactado de manera profunda en la construcción de imaginarios colectivos que se reflejan, a su vez, en la vida política, democrática e institucional de las distintas naciones en el mundo, contribuyendo así a una mayor complejidad paradójica del mundo en el que vivimos.

Fake news, click baits y panoptismo en la era de la información

Los riesgos en el ciberespacio son muchos y muy variados, desde un fraude económico por una compra en internet hasta suplantación de personalidad, existe una gama muy amplia –la cual está creciendo constantemente– de peligros y amenazas a las que, como usuarios, nos enfrentamos en un entorno cibernético.

No obstante, no somos solamente los sujetos quienes nos encontramos vulnerables en este espacio, sino que de manera cada vez más recurrente, las potencias buscan establecer toda una serie de regulaciones, instituciones y estrategias para proteger sus intereses nacionales de cara a las posibles amenazas que puedan aprovechar el ciberespacio como una correa de transmisión de sus intereses e intenciones. De acuerdo con la Estrategia de Ciberseguridad de Estados Unidos:

⁷ *Ibíd.*, p. 28.

⁸ Entendida como la revolución en las fuerzas de producción impulsadas por un puñado de sujetos corporativos que se colocan como los protagonistas del modo de producción imperante. La revolución corporativa más importante tuvo lugar a inicios del siglo XX, con el impulso del fordismo como mecanismo para la organización de la producción en masa, y con el surgimiento de grandes firmas en industrias estratégicas como los energéticos, los transportes terrestres, el acero y el capital financiero.

“La llegada de la era digital también ha creado desafíos para el Departamento de Defensa (DoD) y la Nación. La naturaleza abierta, transnacional y descentralizada de Internet que buscamos proteger crea vulnerabilidades significativas. Competidores disuadidos de involucrar a Estados Unidos y nuestros aliados en un conflicto armado han utilizado operaciones en el ciberespacio para robar nuestra tecnología, interrumpir nuestro gobierno y el comercio, desafían nuestros procesos democráticos y amenazan nuestra infraestructura crítica”⁹.

A través del ciberespacio, se ejercen controles sobre el comercio, las comunicaciones, la infraestructura crítica y las redes, nodos y mallas que permiten la existencia de la vida moderna en escala mundial. Por lo tanto, la importancia que tiene el ciberespacio y las acciones desplegadas por internet se vuelven cada vez más relevantes. La existencia de cada vez más documentos e instrumentos legales propios de la seguridad nacional de los Estados, para asentar la agenda en materia de operaciones cibernéticas, son muestra de ello.

Dentro de todos los *malwares* y riesgos que pueden concurrir en el ciberespacio, la diseminación de noticias falsas y la construcción de discursos no verificables es una de las vulnerabilidades que más eco han tenido en los últimos años, debido a su capacidad de incidencia sobre el criterio y la toma de decisiones de la población en torno a temas específicos. Desde la construcción de un perfil de consumo dirigido a ciertos productos, hasta la incidencia en procesos electorales y la vida democrática de las naciones, las *fake news* representan uno de los temas más relevantes para la construcción de una agenda de seguridad en el ciberespacio.

De acuerdo con Cherilyn Ireton y Julie Posetti, “el término ‘*fake news*’ es hoy mucho más que una etiqueta para nombrar la información falsa y engañosa, disfrazada y difundida como noticia. Se ha convertido en un término emocional y armado, utilizado para socavar y desacreditar el periodismo”¹⁰.

⁹ DoD, *Department of Defense Cyber Strategy 2018*, Departamento de Defensa de los Estados Unidos, en línea, URL: https://media.defense.gov/2018/Sep/18/2002041658/-1/-1/1/CYBER_STRATEGY_SUMMARY_FINAL.PDF.

¹⁰ Cherilyn Ireton y Julie Posetti, “Introduction”, en *Journalism, fake news & disinformation*, Paris, UNESCO Series on Journalism Education, 2018: 14-26, p. 14

Las *fake news*, o noticias falsas, no surgen con el ciberespacio y las redes sociales, pero se magnifican en escala global con ellas. Si bien los medios de comunicación más tradicionales como la prensa, la radio o la televisión han esparcido noticias falsas a lo largo de la historia de la humanidad¹¹, la naturaleza de la difusión de la información en internet, la compresión espaciotemporal que supone y el uso de algoritmos personalizados para los intereses de cada usuario han permitido que estas noticias tengan un impacto mucho más amplio e individualizado que en cualquier otro momento.

En ese sentido, el siglo XXI se presenta como un momento histórico en donde las noticias falsas comienzan a utilizarse como un arma política que tiene la posibilidad de incidir sobre la psique social de las distintas poblaciones, debido a que la nueva tecnología y su fácil acceso hace mucho más sencilla la manipulación y fabricación de contenido falso, lo cual es fácilmente potencializado por las redes sociales y su capacidad de viralización de contenido.

Si bien estos contenidos pueden ser creados por usuarios individuales con acceso a internet, la mayoría de las noticias falsas son creadas en las llamadas *troll farms*, las cuales se definen como grupos institucionalizados de agentes maliciosos en el ciberespacio (*trolls*) cuyo objetivo es influir en la toma de decisiones políticas, económicas y demás¹². Estas “granjas” se encuentran financiadas por diversos actores, desde hackers profesionales, partidos políticos, grupos de oposición gubernamental y, en ocasiones, por los mismos gobiernos de manera indirecta u oculta.

No obstante, resulta importante hacer hincapié en que estas noticias siempre están formuladas con un interés por detrás, ya sea político o económico. Ejemplos de la diseminación de *fake news* se han tenido en momentos políticos importantes, como periodos electorales o plebiscitos en distintos países, pero también se utilizan con un fin de obtención de ganancias a través de anuncios sensacionalistas o noticias llamativas que sirven como “anclaje” para hacer que el usuario de *click* y sea redirigido a una página completamente diferente, permitiendo así la acumulación para

¹¹ Un ejemplo de ello lo podemos encontrar en toda la política de propaganda impulsada por los distintos gobiernos durante la Guerra Fría, la cual buscaba la construcción de una narrativa ideológica en donde la contraparte era mostrada al mundo como una amenaza existencial para la vida moderna. Esto estuvo presente en las industrias culturales como películas, producciones musicales, series animadas, historietas y demás.

¹² Ídem.

la empresa que creó el cebo informático. A este tipo de mecanismo se le denomina *click bait*, y resulta ser cada vez más popular en las redes sociales contemporáneas.

Si bien muchas de estas estrategias buscan los vacíos legales existentes para poder lograr sus cometidos, lo cierto es que la infraestructura jurídica e institucional de internet facilita el surgimiento de este tipo de sitios e intereses. De acuerdo con Acevedo Rodríguez “una gran cantidad de personas utilizan éstas y otras técnicas de engaño y manipulación para lograr sus intereses y adquirir dinero. Esto se facilita porque en Internet no existe una normativa que regule que los contenidos de las noticias sean ciertos. Cualquier información se puede poner a circular en Internet, sea verdadera o falsa”¹³.

Las noticias falsas y la producción de contenido para influir en la toma de decisiones, no solamente se ejerce como una actividad ilícita en contra de los Estados, sino que muchas veces es el mismo Estado el gestor de esta forma de poder. Es cada vez más constante la filtración de documentos que muestran el uso ilegítimo e irresponsable del internet, el ciberespacio y el contenido informativo por parte de ciertos gobiernos para influir sobre la vida democrática de sus mismos países o de otros distintos a su visión estratégica. Cuando Zuboff propone la idea del capitalismo de la vigilancia, también lo hace pensando en las condiciones de vulnerabilidad en las que, como sociedad, nos encontramos frente a las disputas de poder en el mismo ciberespacio, así como en sus ejes de disciplinamiento.

Haciendo referencia a la inversión del aforismo de Clausewitz que Michel Foucault realizó en sus conferencias en el *Collège de France* en 1976, la política se ha convertido, en la actualidad, en la continuación de la guerra por otros medios¹⁴. Con esto, Foucault hace referencia a que la política se ha convertido en la sanción y la prórroga del desequilibrio de fuerza manifestado en la guerra, por la cual todos aparatos gubernamentales, las instituciones y los elementos sociales que configuran el ordenamiento dominante, aprovechan todas las tecnologías políticas y dispositivos a su alcance para el ejercicio tanto de un poder disciplinario como de un biopoder que busca regular la vida, a través de la producción de narrativas y discursos de verdad que se integran con las condiciones materiales de reproducción de la misma vida.

¹³ Carlos Acevedo Rodríguez, “¿Qué son las *fake news*?” en *Blog UNAM Global*, publicado el 31 de mayo de 2020, en línea, URL: <https://unamglobal.unam.mx/que-son-las-fake-news/>.

¹⁴ Michel Foucault, “Clase del 7 de enero de 1976” en *Defender la sociedad*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 2014: 15-32, p. 28

Aunado con ello, Foucault ha reflexionado sobre el panóptico como una arquitectura social que establece todo un orden social de las cosas, a través de la posibilidad de vigilancia permanente y la configuración de las conductas, acciones y pensamientos que de ello deriva, para él:

“Esta forma-prisión es mucho más que una forma arquitectónica, es en verdad una forma social [...] la prisión como forma social, es decir, como forma según la cual el poder se ejerce al interior de una sociedad, la manera en que se gesta desde aquí el saber del que se tiene necesidad para ejercer dicho poder, pues es a partir de ese mismo saber, que van a distribuirse las ordenes y las prescripciones [...] finalmente, tendríamos la imagen moderna de un centro desde el cual se difunde una mirada que vigila y que controla, y donde desembocan toda una serie de flujos de saber, y de donde parten toda una serie de flujos de decisiones: es la forma central del poder”¹⁵.

Por tal motivo han sido tan relevantes las acciones realizadas por figuras como Edward Snowden creador de Wikileaks y Edward Snowden antes trabajador de la Agencia de Seguridad Nacional (NSA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos y que llevaron a cabo filtraciones de información de temas políticos, militares, económicos y más, generando indignación y debate entre la opinión pública que hasta el momento desconocía la vigilancia a la que habían estado sometidos, y, por supuesto, la ilegalidad en la que se movían dichas prácticas de control de datos.

Muchas de las filtraciones fueron entregadas a importantes y reconocidos medios de comunicación para su distribución masiva, generando conmoción al mostrar las violaciones a la privacidad de los ciudadanos comunes; y aunque tanto Snowden como Assange siguen siendo figuras controversiales, sus acciones permitieron el inicio de un debate sumamente necesario sobre la importancia de la información, los datos y el mal manejo que se les puede dar desde un sentido político, militar, electoral, económico y de control.

¹⁵ Michel Foucault, “El poder disciplinario. (Lección del 28 de marzo de 1973, del curso en el Collège de France, La Sociedad Punitiva)” en *Contrahistorias. La otra mirada de Clío*. Segunda serie, n. 26, marzo-agosto de 2016: 49-60, p. 50.

La vigilancia permanente: el caso de Wikileaks y Edward Snowden

El caso Wikileaks ha sido paradigmático por haber sido la mayor filtración de documentos secretos estadounidenses en la historia, ya que fue a través del portal fundado por Julian Assange que se lograron filtrar más de 700,000 archivos confidenciales¹⁶, simplemente al entrar hoy día a la plataforma, es posible ubicar entradas bajo las etiquetas: Inteligencia, Economía global, Política Internacional, Corporaciones, Gobierno, Guerra y Milicia; entre las que destacan algunos documentos como: “Documentos espía de Rusia”; “La nueva guerra sucia por el uranio y minerales de África”; “Emails de la campaña política de Macron”; “Documentos de Guantanamo”; “Reportes confidenciales de las Naciones Unidas”, “Ataque aéreo a Bagdad de 2007”, entre muchos otros.

Pero ¿cómo inició esto? Pues bien, Wikileaks fue fundada por Julian Assange desde 2006, aunque se dio a conocer internacionalmente en 2009 cuando filtraron miles de mensajes de localizadores enviados a los Estados Unidos el 11 de septiembre de 2001, para posteriormente recibir ayuda de diarios internacionales como el New York Times, The Guardian, Le Monde, El País y Der Spiegel para publicar más de 250 mil documentos confidenciales del gobierno estadounidense¹⁷ y con ello convertirse en el personaje más indeseado de los Estados Unidos.

Por ello mismo, estuvo en búsqueda de asilo político desde entonces en Estados como Suecia, Reino Unido o Ecuador, recibiendo en su momento negativas de algunos de ellos y apoyo por otros, siempre esperando no ser extraditado a los Estados Unidos donde se le acusaba de espionaje y de poner en peligro la vida de miles de personas al haber publicado documentos confidenciales de la Guerra contra el Terrorismo, por lo que su detención la llegaron a equiparar al mismo nivel de urgencia de Al-Qaeda. Sin embargo, asumió desde entonces el peso político de su plataforma y la importancia de revelar documentos clasificados con el fin de informar y crear conciencia sobre las decisiones y acciones tomadas por las élites económicas y políticas de diversos gobiernos estatales.

“Assange y un grupo de hackers y activistas pusieron en marcha la primera organización apátrida de información, cuyo objetivo, desde el principio, fue operar más allá del alcance de la justicia, conseguir documentos censurados

¹⁶ S/a, “Seis claves para entender el caso Wikileaks”, *El Periódico*, Londres, enero de 2021.

¹⁷ Ídem.

por los gobiernos y corporaciones y hacerlos públicos (...) Desde entonces, WikiLeaks se ha ido configurando como un mecanismo transnacional para difundir la información fuera del alcance de cualquier gobierno, empresa u organización”¹⁸.

En un tenor similar se encuentra el caso de Edward Snowden, un estadounidense y antiguo miembro de la NSA de los Estados Unidos y que en el año 2013 con apoyo de reconocidos periódicos internacionales como The Guardian y The Washington Post hicieron públicos documentos clasificados de la Agencia de Seguridad Nacional, incluyendo los datos de programas de vigilancia que eran utilizados y las denuncias al gobierno americano que se encontraba construyendo una larga lista de registros telefónicos y demás datos personales de la población estadounidense, por lo que Snowden ha promovido desde entonces el cifrado de datos y registros para impedir la violación a la privacidad y control de la gente.

El cifrado puede ser considerado un arma de doble filo por proteger los datos personales, de ubicación y vigilancia; en primera instancia puede ser utilizado para bandas y organizaciones criminales sin poder ser descubiertas, pero también protege a aquellos denunciantes y activistas que mediante herramientas digitales expresan sus demandas evitando la vigilancia estatal o policial. Por lo que su implementación puede ser sumamente benéfica para organizaciones políticas de reivindicación y lucha social sin ser localizados o detenidos.

A partir de las denuncias de Assange y Snowden se ha desarrollado e implementado tecnología de cifrado de extremo a extremo en servicios de telefonía como *Telegram* o *Whatsapp*, lo que quiere decir que un mensaje enviado desde un dispositivo solo puede ser visto en el dispositivo al que fue enviado, sin posibilidad de ser interceptado durante el proceso de envío, asegurando de tal manera la privacidad de la conversación y, sobre todo, cuando se trata de temas o datos delicados. Por lo que Snowden ha expresado que “El cifrado nos hace a todos más seguros. Desde familias que protegen fotografías de sus hijos hasta información médica personal, el cifrado mantiene nuestra información privada en privado”¹⁹.

¹⁸Alberto Quian y Carlos Elías, “Estrategias y razones del impacto de WikiLeaks en la opinión pública mundial”, *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 2018, p. 93.

¹⁹ Karina Tapia, “Edward Snowden: “Si debilitan el cifrado, la gente morirá”, *DigitalTrends*. Madrid, 24 de octubre de 2021.

Las revelaciones de Snowden reflejaron la fragilidad de la seguridad digital, en la que la NSA pudo interceptar información de gigantes tecnológicos como *Microsoft*, *Google*, *Yahoo*, entre otros, mediante el uso de un complejo programa llamado “Muscular” y con ello se presentó una ola de indignación ante tales acciones y la exigencia hacia dichas compañías para que asegurasen la seguridad de la información de sus usuarios; pues incluso los servicios de mensajería se vieron afectados en esta polémica al no ofrecer servicios de cifrado de información; lo que devino en que algunas de las compañías como *Telegram* lo desarrollaran apenas unos meses después²⁰.

Más adelante un Tribunal federal de Estados Unidos dictaminó que el programa de vigilancia de la inteligencia estadounidense expuesto por Snowden era ilegal al ir en contra del derecho a la privacidad de los ciudadanos estadounidenses y poner en peligro la libertad de expresión y otros derechos humanos, a lo que el antiguo miembro de la NSA expresó: “Hace siete años, cuando las noticias declararon que me acusaban de criminal por decir la verdad, nunca imaginé que viviría para ver a nuestros tribunales condenar las actividades de la NSA como ilegales y en el mismo fallo me acreditan por exponerlas y, sin embargo, ese día ha llegado”²¹.

Sin duda este caso ha sido relevante por la cantidad de información y documentos que logró filtrar y que no se conocía su existencia; si bien, las nuevas tecnologías han permitido mayor conectividad y facilidades para la vida, Snowden demostró los usos de espionaje y vigilancia que fácilmente podían implementar los gobiernos o cualquier entidad con algunos conocimientos de hackeo. Logró hacer que el mundo fijara su atención en las nulas políticas de privacidad y, vale reconocer que muchos de los avances legales en función de proteger datos e información que se han desarrollado desde entonces, han surgido gracias al debate que Snowden propició.

“La idea de apoderarse de la base global de conocimientos se convierte en un principio de negocios, que incluso es reivindicado por los Estados dentro del contexto de competencia mundial. El espionaje industrial forma parte de este proceso: se busca acumular toda la información asequible sobre las estrategias

²⁰ Ídem.

²¹ S/a, “Tribunal de EE. UU.: programa de vigilancia de la NSA expuesto por Snowden era ilegal”, *DW*, Berlín, 04 de septiembre de 2020.

de socios, competidores y enemigos [...] Snowden nos ha advertido acerca de cómo manipulan el sistema de la información la NSA y las élites mundiales”²².

Cambridge Analytica en las elecciones presidenciales de los Estados Unidos de 2017

Pese a las advertencias ya expresadas por Assange y Snowden respecto al mal manejo de la información y a las constantes violaciones a la privacidad por parte de los Estados y compañías, la más reciente controversia al respecto estalló a penas en 2018, cuando se dio a conocer el caso de Cambridge Analytica, una compañía de origen inglés que se describía como una empresa dedicada al análisis de datos para desarrollar campañas publicitarias para marcas y personajes políticos que buscaban empatizar con algún público objetivo.

La empresa fue fundada desde 2013 y dedicaba sus servicios en la rama comercial y en la política, según su página web llevaba trabajando más de 100 campañas políticas a lo largo de los cinco continentes, incluyendo países como Argentina, Brasil, Colombia, México y, por supuesto, Estados Unidos y Reino Unido²³; entre las que destacan la campaña electoral de Donald Trump y la campaña *Leave EU*, la cual motivó el Brexit.

El escándalo principal se atribuyó a que Cambridge Analytica poseía más de cincuenta millones de datos privados y perfiles perfectamente ubicados en diferentes países del mundo. Pero la interrogante principal de muchos analistas políticos y medios de comunicación fue de qué manera la compañía había conseguido tales bases de datos que le permitía tener información específica de millones de personas que le permitió crear perfiles psicológicos para sus campañas.

Pues bien, mucho de ello se le atribuye al profesor Aleksandr Kogan, académico de origen ruso que laboraba en la Universidad de Cambridge, el cual logró desarrollar un supuesto test de personalidad de fácil acceso a través de la red social *Facebook*; que, como puede imaginarse, los usuarios accedían a través de su perfil y aceptaban la obtención de datos personales- suyos y de su lista de amigos- por parte de la

²² Elmar Altwater, “El control del futuro. Edward Snowden y la nueva era”, *Nueva Sociedad*. Nuso N, 252, Julio-agosto, 2014.

²³ S/a, “5 claves para entender el escándalo de Cambridge Analytica que hizo que Facebook perdiera US\$37.000 millones en un día”, *BBC. Londres*, 20 de marzo de 2018.

aplicación con tal de poder acceder al cuestionario y resultados del mismo, con lo que se estima que al menos unos 260 mil usuarios de la red social realizaron y permitieron que la plataforma consiguiera los datos y perfiles de por lo menos el 15% de la población estadounidense²⁴.

Sin embargo, el tema no terminó en la obtención de datos y perfiles, sino que posteriormente dicha información fue vendida a la empresa Cambridge Analytica, la cual fue contratada para planear la campaña digital de Donald Trump por la presidencia de los Estados Unidos. De tal manera que se utilizó la información recolectada por el test de Kogan para elaborar y clasificar determinados perfiles psicológicos de la población de acuerdo a posturas políticas, relaciones sociales, situación socioeconómica y preferencias en general.

Una vez catalogados los perfiles, la compañía podía elaborar contenidos destinados a cada tipo de perfil psicológico, de tal manera que el mensaje -o propuesta de campaña de Donald Trump- fuera bien recibido por el usuario y lograr con ello un cambio en la forma de pensar de los votantes. Es decir, que si una de las propuestas era mantener o defender la segunda enmienda estadounidense sobre el derecho a portar armas, pudiera ser promovido mediante diferentes tipos de anuncios, publicidad y palabras que empatizaran con liberales, conservadores, blancos, afroamericanos, etc. A lo que Alex Tayler, jefe de datos de la compañía explicó:

“Si estás recolectando información de personas y estás haciendo un perfil de ellos, eso te da más conocimiento que puedes usar para saber cómo segmentar la población para darles mensajes sobre temas que les importan, y usar un lenguaje e imágenes con los que es probable que se involucren”²⁵.

Sin embargo, la manera en que operó la campaña no solo se apoyó de dichos perfiles, ya que también dieron inicio el bombardeo de noticias falsas o *fake news* que rápidamente se esparcieron por redes sociales, blogs, aplicaciones de mensajería y demás; de tal manera que dichas noticias fueron cruciales para la modificación de la opinión pública y el manejo de la sociedad, lo cual se vio reflejado en la victoria de Donald Trump en las elecciones de los Estados Unidos. En palabras de Stephen Bannon, exasesor de Trump, lo que se intentó hacer fue un cambio en la cultura estadounidense, más allá de la política.

²⁴ Ídem.

²⁵ Ídem.

“Imagina que estás navegando online y empiezas a ver un blog por aquí y un sitio de noticias por allá, que se ven creíbles aunque nunca escuchaste hablar de él, y empiezas a ver por todos lados una cantidad de noticias que no ves en los grandes medios [...] Entonces empiezas a cuestionarte por qué los grandes medios no están cubriendo estas noticias increíbles que estás viendo en todos lados y es ahí cuando logras establecer la desconfianza en las instituciones, como los medios, y por ende, consigues que la gente cambie sus decisiones”²⁶.

Por lo que, sin siquiera darse cuenta, las personas estaban siendo manipuladas y encaminadas a tomar ciertas decisiones políticas, haciendo una evidente violación a su autonomía como sujetos conscientes y libres de elección. Lo preocupante de ello fue la capacidad que tuvo una compañía para alterar la percepción y comportamiento del grueso de un país para lograr influir en los resultados de unas de las elecciones presidenciales más relevantes del mundo y que con ello trajo tantas consecuencias posteriores.

El escándalo empeoró cuando la atención se enfocó en la facilidad que tuvo una empresa como Cambridge Analytica –y muchas otras probablemente– para recolectar tantos datos a partir de un simple cuestionario y las nulas políticas de privacidad que le imponía Facebook para acceder a todos los datos, preferencias y posiciones políticas no solo de quien realizaba el test, sino de toda su red de amigos agregados en la red social. Inmediatamente los medios y las personas comenzaron a preguntarse en lo poco protegidos que se encontraban sus datos y lo fácil que era que cualquiera pudiera acceder a ellos desde una aplicación aparentemente inofensiva.

Inmediatamente iniciaron las investigaciones a Mark Zuckerberg –dueño de las redes sociales más importantes del mundo como *Facebook*, *Instagram* o *Whatsapp*, y recientemente integradas en la empresa *Meta*– por la mala protección de información de los usuarios. A lo que el empresario defendía que comenzaría con el cifrado y mejora de sus políticas de seguridad, aunque negaba que a partir de sus plataformas se hiciera algún tipo de robo de contraseñas o información sensible, pues el usuario mismo aceptaba los términos y condiciones de la aplicación del test sin darse un momento para revisar las autorizaciones que estaba dando.

No obstante, es necesario cuestionar hasta dónde llega la responsabilidad de una compañía como Facebook que genera miles de millones de dólares por año y que es

²⁶ Ídem.

utilizada por millones de usuarios alrededor del mundo, que con la facilidad de un clic comparten sus gustos, preferencias, inclinación política y demás datos que fueron comercializados desde 2014 en favor de intereses políticos y electorales. Y aunque uno de los casos más sonados fueron tales elecciones presidenciales, se estima que algo similar pudo haber sucedido en otros países y con otros temas relevantes de elección popular.

“Esta tendencia no era nueva. Ya en 2010 el equipo de Facebook había incluido en su plataforma una pantalla que indicaba a los usuarios las amistades que ya habían votado en las elecciones. Como posteriormente publicara el grupo de investigadores a cargo del experimento en la revista *Nature*, alrededor de 340 mil personas hubiesen preferido no votar de no haber visto que parte que sus amistades habían participado en los comicios. Historias como estas, que destacan el creciente uso político de datos producidos en redes sociales como Facebook o Twitter, son cada vez más comunes en los medios de comunicación y en la conversación social. Conceptos como noticias falsas, *bots*, post-verdad y discurso de odio, por mencionar algunos, se han ido asentando en nuestro acervo cotidiano y hoy se toman también la agenda pública”²⁷.

El constante bombardeo de información – o desinformación – por medios digitales termina por afectar la percepción de las personas con respecto a cualquier tema, ya sea político, económico, de entretenimiento u otro. Mediante ello se puede modificar la conducta desde tales plataformas conduciendo a una ironía absoluta, en la que parece que hay cada vez más conocimiento de las decisiones y situaciones nacionales o internacionales y que los sujetos pueden conscientemente discernir entre sus opciones; sin embargo, frente a dicha manipulación de datos y perfiles, los procesos democráticos pierden total credibilidad ya de por sí frágil y provocan cuestionarnos qué tanto ha sido el beneficio que ha dejado la tecnología frente a los riesgos que implica su mal manejo.

Consideraciones finales

Si bien es indudable la importancia que el ciberespacio ha ganado en los últimos años, aún queda un largo camino por recorrer en materia de seguridad y regulaciones

²⁷ Felipe González, “Big data, algoritmos y política: las ciencias sociales en la era de las redes digitales”, *Revista de epistemología de Ciencias Sociales*, doi: 10.4067/S0717-554X2019000200267, Universidad Central de Chile, Santiago de Chile, 2019, p. 268.

en el mismo. La apertura y el acceso global que implica todo el espacio virtual puede ser una navaja de doble filo, pues si bien esta libertad de acceso, difusión y tránsito de información y datos ha permitido una explosión de las posibilidades humanas para el conocimiento, la comunicación y la interacción social; también ha significado una multiplicación del riesgo en función de acciones ilegales, inciviles y nocivas. En ese sentido, la viralización de las *fake news* representa uno de los grandes riesgos en materia de información, construcción de narrativas y toma de decisiones; ya que estas han coadyuvado al direccionamiento de la opinión pública en un sentido nocivo para elementos tan importantes como la democracia, el conocimiento científico, la salud pública, el reconocimiento de minorías y la intensa lucha global en contra de la xenofobia, el clasismo y el sexismo.

Por lo mismo, estas han sido aprovechadas por distintos grupos de poder -con intereses muy diversos-para el cumplimiento de sus agendas e intereses particulares, para los cuales se hace necesaria una acción social manipulada y acrítica. Todo ello entra en la escena de un capitalismo de la vigilancia, en el cual la información, los datos y la atención de los usuarios se vuelve un nuevo recurso estratégico para la acumulación de la ganancia y el cumplimiento de un orden disciplinario a través de la regulación, control y producción de la vida y el hacer vivir.

Es por ello por lo que casos como la persecución política de Edward Snowden se convierten en reflejos paradigmáticos de este capitalismo de la vigilancia, así como de la proyección panóptica del poder disciplinario al cual todos somos sujetos. Por otro lado, las estrategias reticulares de Cambridge Analytica son muestra de lo imbricada que se encuentra la red de nuestros datos personales, nuestras preferencias y los perfiles digitales que estas empresas pueden tener de nosotros, para tener una incidencia política directa en procesos democráticos tan relevantes como una elección presidencial en el país más poderoso del mundo.

El siglo XXI, entonces, se convierte en escenario de una nueva geopolítica de la información, en donde la guerra cibernética, las amenazas virtuales y la transformación de los datos en herramientas de poder determinan la producción de nuevos riesgos globales que suman a las condiciones de vulnerabilidad y peligro del crítico e inseguro mundo en el que vivimos.

La Oficina Nacional de Información de Internet en la República Popular China como garante de la “limpieza de Internet”: el combate a las noticias falsas durante la gestión de Xi Jinping

Michelle Calderón García

Introducción

En el año 2018 se llevó a cabo una reforma institucional del gobierno de la República Popular China (China) estableciendo la Oficina de la Comisión central de Asuntos del Ciberespacio, cuyas funciones principales son: dirigir, coordinar y supervisar la gestión de contenido en línea y manejar la aprobación administrativa de negocios relacionados con la información de noticias en línea. Aunque estas labores parecen presentarse cada vez con mayor frecuencia en oficinas gubernamentales de distintos países derivado del uso creciente de internet, el caso chino resulta interesante por la controversia que existe en torno a la revisión que ejerce el Partido Comunista de China (PCCh) sobre las empresas tecnológicas y sus usuarios con el propósito de evitar “riesgos ideológicos”. Esta noción cobró mayor fuerza después del brote y contención de la propagación del virus SARS-CoV-2 y, a lo largo del año 2021, se han intensificado las declaraciones oficiales en torno al apego a las narrativas oficiales y a incrementar el control del PCCh para evitar la propagación de noticias falsas.

Por lo anterior, en la presente investigación se pretende examinar la relación entre la ideología del PCCh y las características del contenido digital que se considera inapropiado, así como la contención de la circulación de noticias falsas. El supuesto del que se parte es que estas medidas se orientan a mantener el poder político del PCCh para privilegiar los discursos oficiales, ponderando el orden público sobre las libertades sociales en el espacio cibernético, a pesar de la percepción negativa que se tiene en el exterior sobre el control de los medios de comunicación y la internet.

Las noticias falsas y la Internet

El término noticias falsas o *fake news* ha cobrado importancia en todo el mundo, especialmente en el contexto actual en el que el acceso a internet y redes sociales es cada vez más común. Dentro de los estudios sobre este tema, se ha hecho énfasis en la facilidad, rapidez y la gratuidad del acceso a información de todo tipo, pero también

se ha cuestionado las implicaciones de esto a nivel social y político, puesto que el acceso a la web es diferenciado debido a que la infraestructura y las regulaciones varían de país a país.

A pesar de estos juicios, es bien sabido que existen vicisitudes en distintas partes del mundo, incluidos Estados Unidos y Europa Occidental, debido a la filtración de noticias falsas, crisis de seguridad cibernética e intromisión por parte del gobierno para regular el contenido de internet. Incluso, en el contexto actual de la pandemia derivada del SARS-CoV-2, sitios web como Facebook y Twitter han sido objeto de controversias por la propagación de noticias falsas y también por el control que ejercen los dueños de estas redes sobre información sensible de todos sus usuarios, venta de éstos para fines de mercadeo e, incluso, para orientar la opinión pública hacia alguna preferencia política.

En general, internet no es un lugar neutro en el que todo sea posible o en el que las opiniones que allí se expresan sean completamente libres. A pesar de esto, en general, se piensa que existen medidas laxas en los lugares que tienen un sistema político democrático liberal y que, por lo contrario, en países con gobierno no democrático existe una tendencia contraria a la libertad de expresión.

Para participar en el debate en torno a la tecnología y a la contención de noticias falsas, es necesario analizar el caso de China, pues su gobierno ha sido señalado como el principal censor de internet debido a las restricciones que existen para acceder a los sitios web de las compañías más grandes de internet, como Google, Facebook o Twitter, cuyo contenido, en general, se orienta a aumentar la interacción entre distintas personas localizadas en todo el mundo, pero donde también se comparten contenidos diversos que van desde opiniones personales hasta organización de movimientos sociales, protestas y acciones violentas. Estos adjetivos como censor, autoritarismo digital y detractores de la libertad de expresión¹ han motivado una serie de acusaciones en contra del gobierno chino y, particularmente, su actual mandatario: Xi Jinping; sin embargo, para analizar las acciones del caso chino con respecto a esta materia es necesario profundizar en la función que le da el PCCh a la Internet y los motivos por los que la presencia gubernamental es cada vez más importante.

¹ Reporters Without Borders, *China's Cyber Censorship Figures*, 25 de marzo de 2021, disponible en: <https://rsf.org/en/news/chinas-cyber-censorship-figures> (consultado el 02 de noviembre de 2021).

Por ello, en la presente investigación se resolverá la siguiente pregunta: ¿cuáles son las características y los motivos de las acciones del gobierno chino con respecto al control sobre la Internet? Para darle respuesta, se revisarán fuentes provenientes del país asiático, constituidas por noticias difundidas por agencias oficiales y también se analizarán declaraciones emitidas por Xi Jinping sobre este respecto.

China: el Partido Comunista y la Internet

La Internet en China se estableció de forma permanente desde el 20 de abril de 1994. En enero de 1995, el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones comenzó a brindar servicios de acceso a Internet a la sociedad civil y en mayo de ese año se fundó el primer proveedor de servicios de acceso a Internet de China: Yinghaiwei Information and Communication Company². En marzo de 1998, el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones y el Ministerio de Industria Electrónica se fusionaron para formar el Ministerio de Industria de la Información y, en agosto de ese mismo año, el Ministerio de Seguridad Pública estableció la Oficina de Supervisión de Seguridad de las Redes de Información Pública, “que es responsable de organizar, implementar y mantener la seguridad de las redes informáticas y tomar medidas enérgicas contra los delitos en línea, de acuerdo con el sitio oficial de noticias Xinhua”³.

En enero de 1999, se lanzó el "Proyecto de Internet del Gobierno", provocando un aumento en la construcción de sitios web y la difusión constante de los logros y metas del PCCh por este medio. Este fue el inicio de la presencia gubernamental en internet; pero, probablemente una de las medidas más controversiales se estableció poco tiempo después con el inicio del Proyecto Escudo Dorado, propuesto, desarrollado y operado por el Ministerio de Seguridad Pública de la RPCh del año 2000 al 2006, cuyo propósito en su etapa inicial, fue “vincular la información personal de los

² Shichuan Wang, China Net, *网民逼近10亿, 中国互联网发展迎来新机遇* (Los internautas se acercan a los mil millones, el desarrollo de Internet en China abrió el camino a nuevas oportunidades), disponible en: http://www.china.com.cn/opinion2020/2021-02/20/content_77230176.shtml (consultado el 16 de noviembre de 2021).

³ Xinhuanet, *Hitos de los 20 años de acceso a Internet de China*, disponible en: http://www.cac.gov.cn/2014-04/20/c_126417746.htm (consultado el 20 de noviembre de 2021).

ciudadanos con el fin de limitar los índices de criminalidad”⁴, dando origen al denominado por los medios internacionales como el “gran cortafuegos de China”⁵.

Es a partir de este momento cuando el PCCh estableció estrategias para regular múltiples aplicaciones que tiene el servicio de internet, como el comercio electrónico: en junio de 2007, se publicó el “Undécimo Plan Quinquenal para el Desarrollo del Comercio Electrónico”, que establece la estrategia de desarrollar el comercio electrónico como una política pública. En marzo de 2008, se estableció el Ministerio de Industria y Tecnología de la Información y este organismo se convirtió en la autoridad competente de la industria de Internet. En junio de ese año el número de usuarios chinos de dicho servicio alcanzó los 253 millones, ocupando el primer lugar en el mundo por primera vez. Para el año 2021 el número de usuarios ronda los 939.8 millones de usuarios y aumentó en 85 millones (+ 10,0%) entre 2020 y 2021⁶. Asimismo, en enero de 2021 había 930,8 millones de usuarios de redes sociales en China, lo que equivale al 64,6% de la población total en enero de 2021 y el número de usuarios aumentó en 110 millones (+ 13%) entre 2020 y 2021⁷.

Además, el acceso a internet se ha difundido por el PCCh como un triunfo, debido a que se enmarca en las iniciativas en pro de mitigar la pobreza y desigualdad prevaleciente en las zonas rurales, por lo tanto, a menudo se destaca que actividades como el comercio electrónico sirven para promover el consumo de productos agrícolas de todas las provincias, así como proveer servicios médicos y educativos en zonas recónditas⁸.

⁴ Torfox, A Project of Stanford. *The Great Firewall of China: Background*, Stanford, disponible en: <https://cs.stanford.edu/people/eroberts/cs201/projects/2010-11/FreedomOfInformationChina/category/great-firewall-of-china/index.html> (consultado el 20 de noviembre de 2021).

⁵ Este término es un juego de palabras que relaciona al cortafuegos de Internet con la Gran Muralla, por lo que su uso es, principalmente, satírico.

⁶ Simon Kemp, *Data Portal digital 2021: China*, disponible en: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-china> (consultado el 20 de noviembre de 2021).

⁷ Ídem.

⁸ Wang Shichuan, China Net, *网民逼近10亿, 中国互联网发展迎来新机遇* (Los internautas se acercan a los mil millones, el desarrollo de Internet en China abrió el camino a nuevas oportunidades), disponible en: http://www.china.com.cn/opinion2020/2021-02/20/content_77230176.shtml (consultado el 16 de noviembre de 2021).

Tras la revisión de estos datos, es posible concluir que el acceso a internet es de suma importancia para el desarrollo de China y que el tamaño de la población coloca al país asiático como uno de los más importantes en materia de innovación tecnológica; no obstante, es claro que este sector, al ser considerado como estratégico por el gobierno chino, se encuentra condicionado por los designios del PCCh; un ejemplo de ello es que “las rutas de acceso en línea son propiedad del gobierno de la República Popular China, por lo que las empresas privadas y las personas solo pueden alquilar ancho de banda al Estado”⁹. Estos elementos revelan que el control que ejerce el PCCh sobre el desarrollo, la infraestructura, el acceso y el uso de internet se relaciona también con el contenido que se difunde por este medio, de tal modo que publicaciones, sitios web y palabras específicas pasan por filtros del gobierno y esto se ha utilizado para desarticular espacios en los que se discuten temas que podrían representar obstáculos para la ejecución de las metas políticas.

Esta postura ha sido criticada ampliamente por medios internacionales. Dentro de los casos más populares se encuentra el de los Juegos Olímpicos de Beijing, en el año 2008, en el que distintos sitios web de noticias, tales como Deutsche Welle, la emisora estadounidense Radio Free Asia y la versión china de la BBC, así como las organizaciones como Amnistía Internacional y Human Rights Watch, al igual que los sitios web que pertenecen al movimiento Free Tibet y al movimiento religioso y político del Falun Gong, se manifestaron en contra de las restricciones impuestas por el gobierno chino¹⁰. Asimismo, el uso de Twitter se restringió en el año 2009 después de que se emitieran múltiples comentarios en torno a la situación política de la región autónoma uigur de Xinjiang¹¹ y también para mitigar publicaciones relacionadas con el vigésimo aniversario de los incidentes políticos suscitados en la Plaza de Tiananmen¹². En suma, los riesgos percibidos por el gobierno chino se relacionan con asuntos de seguridad nacional, pero también con la permanencia de la unidad política

⁹ David Kurt Herold, “Escaping the World: A Chinese Perspective on Virtual Worlds”, *Journal of Virtual Worlds Research* 5, n. 2, 2012: 1-16.

¹⁰ Deutsche Welle, *China Breaks Promise of Unfettered Internet at Olympics*, disponible en: <https://www.dw.com/en/china-breaks-promise-of-unfettered-internet-at-olympics/a-3524982> (consultado el 24 de noviembre de 2021).

¹¹ Emily MacDonald, *China's Facebook Status: Blocked*, abc news, disponible en: <https://abcnews.go.com/worldnewser/2009/07/chinas-facebook-status-blocked.html> (consultado el 25 de noviembre de 2021).

¹² Tania Branigan, *China blocks Twitter, Flickr and Hotmail ahead of Tiananmen anniversary*, The Guardian, disponible en: <https://www.theguardian.com/technology/2009/jun/02/twitter-china> (consultado el 01 de diciembre de 2021).

en torno al liderazgo del PCCh, por lo que recurren frecuentemente a la censura de publicaciones de agencias de noticias que critiquen la postura oficial sobre temas relacionados con el sistema político, principalmente.

Xi Jinping y el combate a las noticias falsas

En idioma chino, las noticias falsas se denominan *yao yan* (謠言), cuya traducción literal es rumor, informe o alegato infundado y, en general, este término se emplea para referirse a información no verificada. Al igual que la difusión de información errónea en las democracias occidentales, los rumores relacionados con problemas sociales, política, economía e incluso salud y medio ambiente, se distribuyen intensamente, en su mayoría por medio de internet y por usuarios particulares. Ante el panorama de un acceso cada vez más generalizado de los ciudadanos chinos a este servicio, así como las metas gubernamentales descritas en la sección anterior, el gobierno chino ha lanzado una serie de campañas en contra de los rumores, apoyándose en el sistema de vigilancia y también del incremento del tráfico de la información publicada por medios oficiales, pues es importante destacar es que los sitios web de los medios de comunicación tradicionales, como los sitios web del Diario del Pueblo y de la Agencia Xinhua o del canal de televisión China Global Television Network (CGTN), representan los puntos de vista de la dirección nacional y sus sitios web son propiedad del gobierno.

Estas condiciones se han intensificado desde la llegada de Xi Jinping al gobierno, quien ocupa el cargo de presidente de la RPCh desde el año 2013 y ha ejercido un liderazgo sólido que se apoya en la centralización del poder y en la puesta en práctica de varias iniciativas que tienen el propósito de posicionar a China como una potencia. Para ello, ha hecho énfasis constantemente en la continuidad de la reforma económica, el combate a la corrupción y a seguir con la puesta en marcha de megaproyectos de infraestructura y colaboración técnica y financiera, reafirmando el carácter asertivo de la política exterior. Además, la promoción de “el sueño chino” y “la gran revitalización de la gran nación china”, son los ejes rectores de la política interna y constituyen el tema principal de las actividades de propaganda política.

Para lograr las metas mencionadas anteriormente, el gobierno chino ha priorizado el uso de la tecnología y la innovación, pero con un grado alto de politización que resulta controversial en el caso de la Internet. Por lo anterior, en el año 2014 se creó la Oficina de la Comisión Central de Asuntos del Ciberespacio, encabezada por el secretario general del Partido Comunista de China, es decir, el mismo Xi Jinping.

Dentro de las funciones de dicha Oficina, se encuentran las siguientes: “Se centrará en la seguridad nacional y el desarrollo a largo plazo, coordinará los principales problemas de seguridad cibernética e informatización que involucran los campos económico, político, cultural, social y militar, y estudiará y desarrollará estrategias, macroplanes y políticas importantes para promover la construcción de la ciberseguridad nacional y el estado de derecho en la tecnología de la información”¹³. Cabe destacar que estas acciones no son fortuitas, sino que se relacionan con acontecimientos internacionales que enarbolaban el ciberactivismo y escándalos tales como los datos revelados en WikiLeaks y la popularidad de personajes como Julian Assange y Edgar Snowden, por lo que la necesidad del gobierno chino por incrementar el control en el ciberespacio aumentó para evitar que grupos o individuos disidentes extendieran su influencia por medio de internet y así mantener la estabilidad económica y social dentro de China, evitando que las personas que difunden rumores tengan respaldo de agentes extranjeros que critiquen las acciones del gobierno chino. Estos esfuerzos también se orientan a mantener la participación del PCCh en las empresas tecnológicas como Tencent Holdings y Alibaba Group Holding, que son cada vez más importantes dentro y fuera de China.

Por lo anterior, en el año 2019, Xi Jinping pronunció un discurso en la ceremonia de apertura del Seminario sobre líderes clave a nivel provincial y ministerial en el que enfatizó la necesidad de prevenir los riesgos que se relacionan con la Internet, bajo el argumento de preservar la unidad ideológica: “[...] En la actualidad, Internet se ha convertido en el principal campo de batalla ideológico por el que los países de todo el mundo están compitiendo por tomar. En comparación con el campo ideológico tradicional, la probabilidad de riesgos de seguridad es mayor”¹⁴. Estas ideas se fundamentan en que la competencia internacional y los posibles obstáculos a los que se enfrenta China ya no se remiten exclusivamente al ámbito material, económico y militar, sino que también es necesario mitigar los atentados en contra de la ideología política y de su relación con la opinión pública a nivel internacional.

¹³ Xinhuanet, *中央网络安全和信息化领导小组成立* (Se estableció el Grupo Líder Central de Seguridad e Informatización de la Red) http://news.xinhuanet.com/info/2014-02/28/c_133148759.htm

¹⁴ Guangming Daily, *提升网络意识形态领域风险防范化解能力* (Mejorar la capacidad de prevenir y resolver riesgos en el campo de la ideología cibernética), Administración del Ciberespacio de China, disponible en: http://www.cac.gov.cn/2019-04/04/c_1124325852.htm (consultado el 29 de noviembre de 2021).

En la actualidad la campaña que reúne estas directrices del gobierno es la del combate a las noticias falsas que circulan en internet y que se comparten en páginas web, blogs personales y redes sociales y para cumplir con estas metas, el gobierno chino ha lanzado servicios de verificación de datos que ayudan a los consumidores de los medios a identificar noticias falsas y desinformación. Como resultado, las noticias falsas en China se limitan principalmente al contenido que se encuentra en plataformas de redes sociales populares como Sina Weibo y WeChat. Por lo tanto, estas plataformas, junto con Baidu y Toutiao, unieron fuerzas contra los rumores en línea y han desarrollado un mecanismo de refutación y notificación de rumores que se consolidó en agosto de 2018, bajo el nombre de Centro de Reportes de Información Ilegal y No Saludable¹⁵.

Esta oficina integrada a la Comisión Central de Asuntos sobre el Ciberespacio estableció página web denominada “Plataforma conjunta de refutación de rumores de internet en China” (cuyo nombre en chino es:中国互联网联合辟谣平台 y se encuentra alojada en el dominio <http://www.piyao.org.cn/>). La plataforma ha integrado más de 40 sitios locales que refutan los rumores y utiliza inteligencia artificial para identificar información errónea, basándose en la primera Ley de Ciberseguridad de China, implementada en junio de 2017, así como en varias regulaciones sobre información de grupos de Internet, comentarios en línea y servicios de transmisión en vivo que han proporcionado bases legales y regulatorias para el gobierno de los rumores en línea.

De acuerdo con este sitio web, existe una relación estrecha entre la contención de las noticias falsas, el bienestar y la estabilidad política:

“Los rumores no solo son un signo de desorden social, sino también un promotor de desorden social [...] La libertad tiene fronteras. ¿Existe una libertad absoluta en las noticias? La libertad de prensa se refiere a la protección de los medios de comunicación nacionales y el derecho de los ciudadanos a entrevistar, escribir, informar, publicar y recibir noticias, publicar y distribuir productos de medios a través de la Constitución o las leyes y reglamentos

¹⁵ China news, *十部门联合部署开展打击新闻敲诈和假新闻专项行动* (Diez departamentos desplegaron y llevaron a cabo operaciones especiales de forma conjunta contra el chantaje de noticias y las noticias falsas), disponible en: <https://www.chinanews.com.cn/gn/2021/08-06/9537829.shtml> (consultado el 01 de diciembre de 2021).

pertinentes, pero siempre habrá gente que cambiará el concepto de "libertad de prensa". De acuerdo con el Reglamento sobre la administración de tarjetas de reportero de noticias, los periodistas que utilicen la tarjeta de reportero de noticias para participar en actividades de recopilación de noticias deberán acatar las leyes y la ética profesional para garantizar que los informes de noticias sean verdaderos, completos, objetivos y justos, y no deberán recopilar o publicar informes o noticias falsos. Las noticias falsas afectan la seguridad nacional y la estabilidad social, y ningún país debería tolerarlas. [...] Internet es una extensión de la sociedad real y los discursos publicados en Internet están sujetos a restricciones legales y morales”¹⁶.

A partir de esta información es posible identificar que los sitios web de noticias oficiales como los comerciales tienen una licencia gubernamental, lo que significa que estos proveedores de noticias en línea deben obedecer todos los protocolos oficiales de publicación de información y todo su personal recibe una acreditación oficial. Otras fuentes de noticias en línea, como los medios propios y los bloggers, también están sujetos a la normativa gubernamental¹⁷.

Todo este esquema gubernamental se puso a prueba en el contexto de la pandemia derivada del SARS-CoV-2, puesto que el gobierno chino ha limitado la circulación de información no verificada y, además, se ha valido de esto para promover una mejor imagen hacia al exterior, aún con las acusaciones en torno a distintos problemas que ha enfrentado China como el epicentro de la pandemia. Un ejemplo de ello es la Plataforma Conjunta de Rechazo de Rumores de Internet de China lanzó conjuntamente la "Propuesta para resistir los rumores de Internet y construir una civilización en red". La página web de esta propuesta señala que, desde el estallido de la epidemia a causa de la Covid 19, se han difundido varios rumores en Internet, engañando gravemente a la opinión pública, dañando los derechos e intereses de los cibernautas y contaminando el entorno en línea, por lo tanto, “Rectificar los rumores y el caos de la red, purificar la ecología de la red y mantener la armonía y la estabilidad

¹⁶ Beibei Wang, *怎么看待舆论场的网络言论? (¿Qué opinas sobre el discurso en línea en el campo de la opinión pública?)*, disponible en: https://www.piyao.org.cn/2021-12/04/c_1211472570.htm (consultado el 02 de noviembre de 2021).

¹⁷ Rogier Creemers, “Cyber China: Upgrading Propaganda, Public Opinion Work and Social Management for the Twenty-First Century”, *Journal of Contemporary China*, n. 26, vol. 103, 2017: 85–100.

social se han convertido en las aspiraciones comunes de todos los sectores de la sociedad”¹⁸.

La propuesta enfatiza que “el ciberespacio es el hogar espiritual común de cientos de millones de personas, y que Internet no es un lugar al margen de la ley”¹⁹. Todos los tipos de actores en línea deben acatar estrictamente las leyes y reglamentos, la ética social y poner fin a los rumores y otras violaciones de la ley, por lo que se debe evitar que Internet se convierta en una plataforma para difundir información dañina y difundir rumores.

La propuesta presenta cuatro puntos: "observar estrictamente el orden de difusión, mejorar el patrón de control de los rumores, eliminar los rumores en línea y construir conjuntamente una civilización en red"²⁰, con el objetivo de fortalecer aún más la responsabilidad principal de la plataforma de Internet, mejorar la alfabetización en las redes sociales, el espíritu científico y la conciencia del estado de derecho, y llevar adelante vigorosamente los valores centrales del socialismo y formar una buena situación en la que toda la sociedad gestione conjuntamente los rumores de la red y construya conjuntamente la civilización de la red.

Aparentemente, estas iniciativas tienen apoyo popular en redes porque muchas de las publicaciones que se encuentran en las páginas que persiguen la difusión de noticias falsas, se nutren de aportaciones como capturas de pantalla y otras evidencias que son enviadas por la población civil. A pesar de ello, el énfasis que se hace sobre la corrección del contenido en internet es un tema sensible en la esfera pública china.

Reflexiones finales

Tras la revisión de la evolución de la implementación de servicios de internet en la RPCh, se puede concluir que, a diferencia de Estados que tienen un sistema político y económico democrático y liberal, China prioriza el orden público bajo las directrices del PCCh antes que la desregulación del uso de internet por parte de particulares y

¹⁸Xinhuanet, “抵制网络谣言 共建网络文明” 倡议书发布 (publicación de la "Propuesta sobre Resistir los rumores de Internet y construir la civilización de Internet ") disponible en: http://www.xinhuanet.com/2021-09/01/c_1127817475.htm (consultado el 03 de noviembre de 2021)

¹⁹ Ídem.

²⁰ Ídem.

también de las empresas más grandes relacionadas con telecomunicaciones, redes sociales y medios informativos. Esta postura resulta controversial porque el uso popular de internet en distintos países, como México, se relaciona con la libertad de expresión y esto, a su vez, se entiende como la posibilidad que tiene la sociedad civil para compartir opiniones, intereses y posturas sobre temas relacionados con sociedad, religión, política y ocio, entre otras cosas.

Por otro lado, existe controversia en torno a la aceptación que los medios oficiales tienen en China y en otros países. El nivel de confianza posiblemente no es total en ninguno de los dos casos, puesto que en un sistema liberal los intereses particulares y corporativos condicionan la forma en la que se comunican las noticias y el apoyo que se tiene a ciertas narrativas que benefician al grupo político ligado a algún medio de información. Esto se refleja en la cobertura que se le da a algún acontecimiento sobre otras noticias o incluso la forma de comunicarlo. En el caso de China y la información ligada abiertamente al PCCh podría aumentar los cuestionamientos en torno al posible sesgo de información derivado de la necesidad de apoyar en todo momento la narrativa oficial, provocando así un creciente descontento social; no obstante, los resultados que tiene el PCCh en otras áreas, tales como el combate a la pobreza extrema, la corrupción en distintos niveles y una imagen internacional más fuerte, atenúan la necesidad de dar paso a la libertad de expresión idealizada por Occidente. Finalmente, el tipo de censura que se ejerce sobre el contenido digital está sustentado en los mismos avances tecnológicos y la innovación China. Este modelo posiblemente será emulado por otras partes del mundo para reducir las implicaciones políticas que tiene la desinformación, aunque el sistema político no se asimile al de la RPCh. A pesar de ello, las críticas a los métodos emprendidos por China provienen muchas veces de gobernantes o grupos políticos que también se valen de la web o de medios de información para defender sus ideales y obtener ganancias económicas por ello, por lo que efectivamente el ciberespacio carece de neutralidad y ha sido aprovechado para emitir juicios a nivel ideológico no solo por parte del PCCh, sino también por gobiernos cuestionan la posición de China como una potencia.

La Ciencia y su difusión desigual en la Sociedades del Conocimiento y de la Información, contradicción en la Modernidad

Xochitlalli Aroche Reyes

El confinamiento necesario para contener los contagios de Covid 19, el desconocimiento inicial sobre las características del virus causante de esta enfermedad, así como la imposibilidad de curarla, han generado una serie de reacciones como son las medidas adoptadas en cada país para controlar la propagación del virus, además de la investigación para determinar si eran efectivos medicamentos ya existentes, el desarrollo de otros nuevos, y sobre todo el desarrollo de la vacuna en poco tiempo. Dichas reacciones ha sido un campo fértil para debates y resistencias, además de abundante información de todo tipo, científica, no científica y falsa; se puso de manifiesto la desconfianza de las sociedades hacia los gobiernos en algunos casos, pero también la de gobernantes hacia la ciencia y sus aplicaciones, en otros casos.

El confinamiento, por otra parte, impulsó la utilización de dispositivos que hacen posible la comunicación a distancia en tiempo real, lo cual permitió la continuación de muchas actividades productivas, además se potenció la producción de contenidos emitidos no solo por los medios tradicionales como la televisión y la radio, sino por individuos, instituciones, empresas o gobiernos, cuya opinión genera el interés de sus seguidores, a través de las redes sociales, además de que fue el mecanismo para mantener la comunicación interpersonal, tanto con fines laborales como sociales.

La ciencia y la tecnología se hicieron presentes en la comunicación y en la investigación que condujo a la identificación del virus SARS-Cov2, en la posibilidad del diagnóstico de la enfermedad nueva a partir del desarrollo de pruebas, y en la atención hospitalaria de enfermos graves, de tal modo que a pesar de los obstáculos para frenar los contagios, el número de fallecimientos ha sido menor, al que se dice, causó la llamada Gripe española del inicio del siglo XX¹.

¹ Gómez Dantés O., "El 'trancazo', la pandemia de 1918 en México", *Salud Pública* 62, N.. 5, sep-oct 2020, p. 593. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11613>

Podría decirse en consecuencia, que la humanidad ha llegado al estadio positivo del espíritu humano donde rige la ciencia, que según Comte, sería el punto de llegada después de pasar por los estadios teológico y metafísico, y según Freud pasaría por tres grandes concepciones del universo: animista (mitológica), religiosa y científica². Esta idea refleja una de las bases del pensamiento de la Modernidad, que es la noción de progreso, acompañada por la ilusión, como la llama Freud, de que la voluntad divina dejaría de ser la fuente de la explicación y de la organización política de las sociedades de periodos anteriores de la historia, y que la humanidad entendería al llegar a la etapa científica, que la convivencia y la conservación de la especie humana depende del freno a los instintos de cada ser humano, y que ese freno tampoco es un mandato divino.

Desde los siglos XVII, y el XVIII, comenzó el desarrollo de las disciplinas científicas y su aplicación en los procesos productivos, así como en la organización político-social, a partir del reconocimiento de los seres humanos como individuos libres y racionales; desde entonces, las ciencias han pasado por nutrirse de descubrimientos e inventos producidos por filósofos aficionados a la investigación, para después constituirse en un quehacer académico, que luego da lugar a una “ciencia industrial”³, donde el conocimiento científico asociado a la innovación tecnológica se privatiza, además de que hay fondos públicos para investigación, y se forman redes o comunidades científicas, cuyo trabajo ha conducido a diversas innovaciones tecnológicas que han reducido el esfuerzo humano en la producción de los satisfactores para sus necesidades, al mismo tiempo que ha aumentado la escala de la producción, y ha incrementado el bienestar, es decir, la producción y el acceso, aunque de manera desigual, a cantidad de bienes y servicios que dan comodidad y mejor calidad de vida, como educación y salud, agua potable y el drenaje, el transporte motorizado, o mecanismos de entretenimiento. A partir de tres revoluciones tecnológicas, al llegar el siglo XXI, ese conocimiento aplicado en la informática ha hecho posible la producción, el procesamiento, la transmisión y el almacenamiento de la información, en dispositivos accesibles para el uso personal, y en un nuevo espacio, el cibernético, con lo cual se ha llegado a lo que se ha llamado Sociedades de la Información y del Conocimiento.

² Sigmund Freud, *Tótem y Tabú*. Madrid, Alianza Editorial, 1967, 5ª reimp.

³ Rolando Hernández y Saida Coello, *El desarrollo científico técnico y la sociedad basado en el conocimiento. Un enfoque Social*, La Habana, 2007. Disponible en <https://divulgadici.org/2015/02/08/etapasdelaciencia>.

Sin embargo, en el contexto de la recesión causada por la crisis financiera de 2008, de la amenaza del cambio climático y de la crisis sanitaria, en particular con relación a la enfermedad Covid 19, queda de manifiesto el flujo de información a través de redes sociales, en forma de videos, textos o memes, que contienen avisos o recomendaciones de la autoridad, recetas diversas, rumores, resultados de estudios, opiniones académicas, que en conjunto se ha denominado infodemia, donde abunda la información falsa o errónea, que alimenta la falta de precaución ante los contagios. Llama la atención la divulgación de opiniones de gobernantes, que no se apegan o ponen en duda resultados de estudios realizados con el método científico, así como la transmisión reiterada de ciertos mensajes –que hacen tendencia–, cuyo contenido es anónimo no hace referencia a las fuentes de las que se obtuvo la información, se presenta como reportes de investigaciones y ganan credibilidad; también se observa por un lado desconfianza hacia los gobiernos, por parte de algunos sectores de la sociedad, pero también credibilidad incondicional por parte de sus partidarios. Sirva como ejemplo Donald Trump y su descalificación a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La crisis sanitaria, la recesión que ha provocado, y el gran avance tecnológico que ha hecho posible la comunicación vía satélite, a través de la fibra óptica e inalámbrica, han ocurrido en el contexto mundial, de daño ambiental que se ha acelerado, entre otras causas, debido al aumento del comercio internacional, propio de la globalización⁴; además se suma el lento crecimiento económico y la agudización de la concentración del ingreso, el desempleo o el empleo informal, y sus consecuencias como la emigración internacional asociada con la pobreza extrema. En estos dos procesos también hay información inexacta, que en opinión de analistas se pueden considerar pseudociencia⁵, cuyo contenido, ha sido un vehículo para la aceptación, por parte de las sociedades, de las políticas económicas causantes de la concentración del ingreso y sus consecuencias.

Desde esta perspectiva, es visible que el desarrollo de las diversas disciplinas científicas y su aplicación en la tecnología que transformó las actividades productivas, la calidad de vida y el pensamiento que antes atribuía todo acontecimiento social y natural a la voluntad divina, ha llegado a un límite, si se toma en consideración no solo la información inexacta o falsa que es dada por verdad, con relación a la pandemia

⁴ J. I. Huwart y L. Verdier, *Globalización económica. Orígenes y Consecuencias*, OCDE, 2015.

⁵ Ver por ejemplo Roberto Follari, “La Economía”, en *Polis* 9, 2004 (en línea). 29 de octubre de 2012. Centro de Investigación Sociedad y Políticas Públicas.

de Covid 19, sino también sobre el cambio climático, y en los argumentos que han justificado las políticas económicas de liberalización de los mercados, y han hecho de este mecanismo, algo así como un dios⁶, pues se le atribuyen efectos benéficos automáticos que habrán de dar como resultado crecimiento económico y el bienestar inherente a éste, pero no han ocurrido en realidad.

Lo que sí ha ocurrido es que solo una parte de la población humana participa de los avances de la ciencia y la tecnología, en calidad de consumidor de los bienes y los servicios producidos gracias a ellas; los sectores que no participan, ubicados en países de bajo desarrollo económico, son una muestra de que el conocimiento que contribuyó a la transformación del Feudalismo a Capitalismo, y cumplió un papel emancipador respecto del Antiguo régimen, no se ha difundido hacia toda la humanidad, porque si el conocimiento es emancipador, hoy atentaría contra quienes, en el nuevo sistema económico, tienen el poder sobre los recursos naturales, los factores productivos, el conocimiento mismo y los medios de información.

A partir de los procesos señalados, y como telón de fondo las ideas de universalidad, libertad e igualdad, que trajo consigo la Modernidad, aunadas a la certeza proveniente de la ciencia, de la capacidad humana de dominio sobre la naturaleza, de sí mismo y de sus decisiones para la organización social, bajo los principios de la Democracia liberal, pero ante la evidencia de que ni el bienestar ni el acceso al conocimiento científico se han extendido a toda la humanidad, cabe una primera interrogante sobre la utilidad que tendrían aumentar los esfuerzos para la difusión de este conocimiento, no solo como acervo, sino como una actitud ante las relaciones entre los seres humanos y de las sociedades con su entorno, por ejemplo, para reconocer la igualdad biológica de los seres humanos.

Al respecto, la UNESCO señala, específicamente sobre la importancia de las sociedades del conocimiento, la ventaja de que pueden promover el desarrollo económico, donde se potencian los valores y prácticas de creatividad para responder a las necesidades⁷ de cada sociedad. Sin embargo, a partir de los datos respecto a la limitada disponibilidad de recursos financieros de los países, para dar cumplimiento a los derechos al desarrollo económico, a la educación o a la salud, cuyas limitaciones han dado lugar, entre otros, a programas enmarcados en la actualidad por la Agenda

⁶ O. Ugarteche. y E. Martínez, *La Gran Mutación*, IIE, UNAM, 2013

⁷ UNESCO, *Hacia las Sociedades del conocimiento*, 2005: 17-24. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908>.

2030 del Desarrollo Sostenible, es posible afirmar que el propio sistema productivo que determina la desigualdad en el grado de desarrollo económico, retroalimenta el desigual acceso al conocimiento a través de sistemas educativos, y también retroalimenta la paradójica disponibilidad de dispositivos para generar y difundir información, sin que haya sido eliminada la tendencia a creer rumores y noticias falsas, sin formar hábitos de razonamiento y cuestionamiento de este tipo de información, como resultado del avance de la ciencia y su difusión.

Más aún, tomando como base la existencia de conflictos, del terrorismo, del racismo y la xenofobia, cabe una segunda interrogante sobre las implicaciones del hecho de que no se haya alcanzado la aspiración de Comte de la superioridad del espíritu humano en la etapa positiva o científica, ni el dominio del inconsciente, del que habló Freud, por convicción y no por la coerción proveniente de la religión⁸, frente a la exacerbada defensa y práctica de la libertad individual, que parece reflejar la preferencia del inconsciente humano, influida por la información que fluye en abundancia a través de los medios de información y entretenimiento, más por la tendencia hacia Tánatos que a Eros. En este sentido, resulta conveniente, señalar que si bien, podría pensarse que la abundante mezcla de información que se puede emitir gracias a la libertad individual, no tiene consecuencias negativas, no es así, si se considera que puede alimentar conductas como oposición a la protección ambiental, o a la aplicación de vacunas (no solo contra Covid 19), o simplemente hábitos que dañan a la salud, eleva los costos de atender sus consecuencias, así como los esfuerzos necesarios para los procesos educativos orientados a que la sociedades contribuyan al cuidado ambiental, al de su salud, o a la convivencia pacífica.

Todo lo anterior conduce a que este trabajo tenga como finalidad reflexionar sobre la vigencia de la aspiración al progreso y a la evolución del espíritu humano, expresada en los derechos a la educación, al desarrollo económico, entre otros, y la imposibilidad de cumplirlos, en particular el derecho al acceso a la ciencia⁹, frente a

⁸ S. Freud, *El Porvenir de una ilusión*, publicado en 1927. Disponible en <http://web.seducoahuila.gob.mx/biblioweb/upload/Freud,%20Sigmund%20-%20El%20Porvenir%20de%20una%20ilusion.pdf>.

⁹ “Toda persona tiene derecho... a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten... [y] ... a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas...” Artículo 27, Declaración Universal de los Derechos Humanos, París, 1948. Disponible en <https://es.unesco.org/fieldoffice/montevideo/DerechoALaCiencia/CienciaAbierta>.

la existencia de los desarrollos científico - tecnológicos que definen a las Sociedades de la Información y del Conocimiento, propias del momento actual.

Como punto de partida, el conocimiento científico se considera un medio para la mejora en la calidad de vida, incluyendo el cuidado de la salud, y una fuente de criterio para la protección ambiental, al igual que para la convivencia social en armonía, pero enfrenta, no solo el desigual acceso a la educación y a los dispositivos electrónicos personales que transmiten este conocimiento, sino abundancia de mensajes que alimentan los prejuicios y la ignorancia, pues resultan en algunos casos, más creíbles que los mensajes de la autoridad política, lo que refleja la desconfianza a las instituciones gubernamentales, pero también que la información es poder, y funciona como mecanismo de control social y arma en las pugnas por el poder político.

A partir de estas premisas, surge como tercera interrogante a quién corresponde la producción y la difusión de un conocimiento cuya finalidad sea la universalidad en la protección ambiental, en la aceptación de la igualdad y la erradicación el racismo y la xenofobia, por ejemplo, o la conciencia de los efectos negativos de las políticas económicas actuales.

Con el fin de dar curso a estas reflexiones, el resto del trabajo se organiza como sigue: en la primera sección llamada Del siglo de las luces a la Sociedades de la Información y del Conocimiento, se ocupa de la convergencia de la ciencia y la técnica como base del capitalismo, donde la idea de progreso e igualdad se tradujo en el derecho al acceso a la ciencia y los beneficios que produce, de todo ciudadano, pero no se cumple, entre otros causas, debido a que al ir evolucionando la forma de producción de la ciencia, se ha ido convirtiendo en un bien privado que genera rentabilidad porque se ha convertido en un factor productivo. Las revoluciones tecnológicas que han modificado la producción han incluido a las comunicaciones, las cuales, gracias a la informática se han constituido en lo que se ha llamado Sociedad de la Información. Entre las características señaladas en esta sección también, destaca la desinformación como mecanismo de control social, y como arma en la lucha por el poder, pero la información y las posibilidades que da la generación, la transmisión y almacenamiento de la información, puede darle un papel emancipador, dependiendo del contenido.

La segunda sección, denominada: El avance de las ciencias. la imposibilidad de su difusión y alguno de sus efectos, aborda la dificultad de divulgar el conocimiento generado por la Biotecnología, la Física cuántica o la nanotecnología, en comparación

con los conocimientos sobre la evolución de la Tierra, la especie humana, el funcionamiento del sistema solar, o la acción de los microorganismos patógenos sobre la salud. Estas disciplinas constituyen la Sociedad del conocimiento, entre cuyas características se encuentra que el conocimiento es parte de la maquinaria y el equipo para la producción, y por ello su difusión como contenido que permea a la cultura, y forme un sentido común, es limitado, pero también lo está porque los gobiernos han perdido, en la era del libre mercado, parte de sus atribuciones, en este caso, la de promover la investigación científica a favor de la sociedad en su conjunto, debido a la reducción presupuestal. Destaca en esta sección, el señalamiento de que la ciencia aplicada en particular en la robótica ha contribuido a profundizar la desigualdad socioeconómica. Por último, contiene una reflexión en torno a la utilidad del conocimiento científico para la vida cotidiana y la condición necesaria para que sea posible.

1. Del siglo de las luces a las sociedades de la información y del conocimiento

Los descubrimientos de la evolución de la Tierra y de la humanidad, así como el del sol como centro del sistema planetario, constituyeron un campo fértil para el cambio en el pensamiento, que concibió la idea de que la humanidad progresa y puede dominar para su provecho y para protegerse, los fenómenos naturales, y trajo consigo cambios profundos en los procesos productivos.

Desde entonces, “ciencia y tecnología iniciaron un proceso de convergencia e integración vinculado a una dinámica de explicar, predecir, controlar y manejar la realidad física y social”¹⁰, pero esa convergencia también significó el desarrollo de la producción capitalista, debido a la invención de las máquinas que hicieron posible la sociedad industrial, donde se originó el consumo de masas, y más tarde la sociedad posindustrial, cuya característica es el aumento de la producción de servicios, frente a la generación de manufacturas, y el conocimiento incorporado como factor productivo, a través de la informática, entre cuyos productos se encuentra la robótica. La ciencia, que en un principio era difundida como un mandato de la vida democrática, a medida que avanza y se aplica en la generación de mercancías, deja de ser un bien público.

¹⁰ Cristóbal Torres Albero, “La Sociedad de la información y del conocimiento”, *Revista Panorama Social* N. 18, Segundo semestre de 2013, p. 9.

El desarrollo de la sociedad capitalista, requería de individuos jurídicamente iguales que convivieran bajo un contrato social, según el cual tienen derechos, reconocidos a partir de la Revolución Francesa, y que ya en el siglo XX, se establecen en la Declaración Universal de Derechos Humanos; entre ellos, la libertad personal y de expresión, la educación y el desarrollo económico, que conlleva el bienestar, así como el derecho -y la obligación- de elegir a sus gobernantes, pero también al acceso al progreso que la ciencia y la tecnología generan.

Sin embargo, el sistema económico genera desigualdades en el acceso a la riqueza, y en consecuencia, en el acceso a la educación - donde se transmite el conocimiento que es un bien público-, al desarrollo económico y a los beneficios que producen la ciencia aplicada en la tecnología, que se incorpora a todos los ámbitos de la vida social.

Al mismo tiempo el conocimiento científico asume un papel distinto a medida que transitó de ser producto de la curiosidad científica de filósofos aficionados a la ciencia y a la técnica, financiados con fondos propios, por mecenas o gobiernos, y acogidos por sociedades científicas como Humboldt, Darwin o Newton, hacia un quehacer perteneciente a universidades y centros de investigación, que profesionalizan la actividad científica, y convive en un tercer momento con empresas que financian la investigación, para aplicarla en la generación de nuevos productos, con lo que ese conocimiento se convierte en un bien privado que no se difunde porque de él depende la rentabilidad de la inversión en tecnología de punta.

En ese proceso, como resultado del propio desarrollo tecnológico, además de las revoluciones industriales que dieron nacimiento a nuevos productos y a la producción a gran escala, ocurren cambios en las comunicaciones, siendo la más reciente, la que dio lugar a la informática, que a su vez, origina la Sociedad de la Información, cuyas características son las siguientes:

- Se asienta en dispositivos como son las computadoras personales, tabletas, teléfonos inteligentes, que dotados de microchips donde se almacena la información, se sirven de la fibra óptica y las telecomunicaciones, para dar origen a un espacio inexistente antes de la invención de estos dispositivos, el ciberespacio, que permite producir realidades virtuales, al mismo tiempo que rompe la dimensión geográfica de la interacción social, porque la hace posible en tiempo real, sin importar la ubicación de los participantes.

- Se desarrolla en un contexto de nuevas formas de producción y concepción de la actividad económica, donde la generación de bienes manufacturados cede espacio a la de servicios, y se fortalece la planificación de actividades tecnocientíficas; la ciencia se fortalece con la tecnología, “como una necesidad institucional básica de la sociedad”, que provoca muchos cambios en la organización económica, laboral, social, cultural y política, entre otros, debido a la aparición de redes y de nuevos productos¹¹.

De acuerdo con Gómez, L, también se caracteriza porque¹²:

- Está constituida por “flujos públicos o privados, dirigidos o abiertos, de datos, reportes, estados del arte, recopilación de sucesos, de contenidos políticos o referencia analíticas de hechos sociales significativos, resultados de indagaciones técnicas y científicas, con el efecto de orientar conductas”.
- Es el insumo principal de la racionalidad y el cálculo, al mismo tiempo es su producto principal, y la información es producida con información previamente almacenada, gracias a los chips; la tecnología es inmaterial.
- Los flujos de información son interactivos, tienen amplia penetración y contiene estereotipos de nuevas prácticas y nuevos consumos.
- La rapidez de los flujos de información y su crecimiento exponencial hace que pierda valor.
- Actúa como arma en la disputa por el poder, donde juega un papel la incertidumbre y la desconfianza generada por la información no certificada, no probada, o especulativa, que constituye parte de las tácticas de desinformación.

En este sentido, cabe decir que la desinformación no certificada o falsa, es un mecanismo de control, pero al mismo tiempo, el espacio cibernético y los dispositivos donde habita, ofrecen la posibilidad de emancipación también, a partir de documentos académicos, y de la creación de redes (comunidades), con objetivos e intereses comunes¹³; la posibilidad de emancipación depende del contenido.

En este punto resulta pertinente considerar que el derecho al acceso a la ciencia, tiene entre otras finalidades, la posibilidad de que la sociedad civil se defienda del control mediante la desinformación, pero esa defensa tiene como condición la divulgación sistemática de los hallazgos científicos, no solo como un acervo de

¹¹ Torres, cit., p. 10.

¹² L. Gómez, “Complejidad de la Sociedad, Sociedad del Conocimiento”, en Gómez, Gallegos, Sánchez y Talancón, *Hacia la Sociedad*, México, DGAPA, FCPyS. UNAM. 2007: 20-26.

¹³ *Ibíd.*, p. 33.

información, sino como información útil para configurar un sentido común desde el que cada individuo pueda interpretar su realidad, pero también discernir si está siendo objeto de la manipulación a través de la información inexacta, falsa o contradictoria, que constituye la desinformación.

Una pregunta que surge necesariamente de esta afirmación es de quién es la responsabilidad de asumir la tarea de identificar y decodificar aquellos conocimientos útiles para contribuir a un sentido común que mejore la vida cotidiana, pero también en la conducción de la interacción social desde las instituciones de gobierno. Un ejemplo de acciones para contrarrestar la información falsa es la página Verificat¹⁴, donde la Organización Mundial de la Salud, proporciona información sobre la Covid 19, pero se consulta a través de una plataforma digital, a la que se accede solo con dispositivos que la población en extrema pobreza no posee.

2. El avance de las ciencias, la imposibilidad de su difusión y alguno de sus efectos

La tarea de codificar los hallazgos de la ciencia actual se enfrenta con conocimientos cuya expresión en lenguaje común no es sencillo, pues explica procesos no perceptibles por los sentidos, como son los que estudia la Física cuántica, la Genética, o la Nanotecnología. A diferencia de las aportaciones de la Astronomía de Kepler, Galileo y Newton, respecto al sistema solar, o la higiene como medio de prevención de enfermedades causadas por microorganismos; la ciencia en la actualidad ya no penetra en el sentido común de la gente, no logra convertirse en cultura¹⁵.

La ciencia que no permea la cultura, constituye lo que se ha llamado Sociedad del Conocimiento, cuyos pilares son la Biotecnología, la Robótica y la Nanotecnología; han generado beneficios como la producción de nuevos materiales, la posibilidad de regenerar tejidos, seleccionar genes y producir plantas transgénicas para la alimentación, como también han facilitado el trabajo, con lo que se ha retirado

¹⁴ La página *Verificat* es mencionada por Hernández, Belem, a propósito de varios movimientos antivacunas, no solo contra Covid 19, en el artículo “Un Nuevo Método para Vacunar contra los Bulos”. En el diario *El País*, sección Planeta Futuro, 4 de junio de 2021. Disponible en <https://elpais.com/planeta-futuro/2021-06-05/un-nuevo-metodo-para-vacunar-contra-los-bulos.html>

¹⁵ Talancón, ob. cit., p. 67.

trabajadores de tareas peligrosas para la salud, pero al mismo tiempo han aumentado el desempleo y reducido los salarios. Los productos de estos desarrollos científico-tecnológicos solo son accesibles mediante el consumo de los bienes y los servicios que han generado, y en la medida en que el ingreso personal lo permite.

La Sociedad del conocimiento se caracteriza por los siguientes rasgos, según expresan Gallegos y Sánchez Jara¹⁶:

- Se desarrolla como parte de los procesos de la globalización y de la flexibilización laboral
- El conocimiento se convierte en un factor estratégico en la generación y distribución de la riqueza, y en la conformación del nuevo orden económico internacional.
- El desarrollo vertiginoso de la informática permite ampliar los conocimientos y los saberes generan valor agregado.
- La innovación tecnológica marca ritmos, contenidos, procesos cognitivos y formas de transmisión de los conocimientos.
- El conocimiento se hace interdisciplinario y redimensiona la institucionalidad educativa.

El desarrollo científico, constitutivo de la Sociedad del conocimiento, como ya se dijo, no es difundido ampliamente, tanto por su propio lenguaje inaccesible al común de la gente, como a causa de que es privado, y a esta circunstancia se suma la reducción de las funciones gubernamentales ante la expansión de la libertad de mercado, y por ello, de su papel como promotor de la investigación a favor de la sociedad, y de la educación escolarizada o no escolarizada, como mecanismo de esa difusión; además se agrega el desigual acceso a los sistemas escolares, como lo muestran los diversos niveles de analfabetismo o los bajos niveles de escolaridad de muchos de los países más pobres. También es desigual el acceso a los dispositivos electrónicos mediante los cuales se ingresa al ciberespacio, con lo que el potencial educativo que tienen es también reducido. La posibilidad emancipatoria del conocimiento depende también del acceso a sus fuentes y los dispositivos que lo transmiten.

Por otra parte, mientras avanzan las diversas disciplinas científicas y sus aplicaciones, en particular respecto a la robótica, es utilizada en la producción, bajo la organización de la producción flexible y de las cadenas de valor globales, alimenta

¹⁶ “Retos para la Educación superior en la Sociedad del Conocimiento” en Gómez, Gallegos, Sánchez y Talancón, ob. cit., p. 50.

el creciente desempleo y el descenso del nivel salarial, en lugar de reducir las jornadas laborales e impulsar el uso del tiempo libre, desplaza trabajadores para eliminar riesgos de trabajo y reducir los costos salariales, con lo que ha transformado las relaciones laborales porque no garantiza a los trabajadores seguridad en el empleo. Al mismo tiempo las innovaciones financieras generadas gracias a la informática hacen posible el ofrecimiento de creciente crédito para las familias de bajos ingresos, cuyo efecto es un endeudamiento permanente, y en consecuencia, la pérdida de sus bienes o su patrimonio.

En suma, en tiempos de la Sociedad del Conocimiento, donde las aplicaciones de la ciencia pueden no solo dominar a la naturaleza, sino modificar la estructura molecular de la materia y el código genético de los seres vivos, los saberes incorporados en los procesos productivos son parte de los insumos, por lo tanto del capital que genera ganancias para sus propietarios, con lo que el acceso a ese conocimiento es restringido y contribuye a profundizar la desigualdad económica y social.

En cuanto a la utilidad del conocimiento científico como antídoto de la desinformación, y como ingrediente para enriquecer conocimiento común, radica, no solo en su posibilidad emancipadora, sino en que puede beneficiar a la humanidad entera, en varias formas: Por ejemplo en propiciar formas de convivencia constructiva, al conocimiento del genoma humano debería conducir a eliminar el racismo, por ejemplo. El reconocimiento de la igualdad biológica, en combinación con poner límites al excesivo ejercicio de la libertad individual, no solo mediante la normatividad proveniente de las instituciones gubernamentales, sino del reconocimiento del derecho de todos los seres humanos a ser respetados, contribuiría a reducir la violencia interpersonal y policiaca, delincencial y militar. Cabe considerar que el contenido científico incorporado en el sentido común puede ser útil para propiciar conductas que resguarden la salud, como la higiene corporal, o la correcta alimentación, pero estas prácticas requieren contar con la infraestructura necesaria para el suministro de agua potable y drenaje, y un nivel de ingreso suficiente.

Por último, resulta conveniente señalar lo dicho por la UNESCO¹⁷, con respecto a la importancia del conocimiento científico, y la conformación de verdaderas sociedades del conocimiento, que comprenden dimensiones sociales, económicas y políticas mucho más vastas que la sociedad de la información, porque implicaría articular los saberes que cada sociedad ya posee, incluida su lengua, con “las nuevas

¹⁷ Ob. cit., pp. 17 y 18.

formas de elaboración, adquisición y difusión del saber, valorizadas por el modelo de la economía del conocimiento... (porque) hay siempre formas de conocimiento y cultura que intervienen en la edificación de las sociedades”¹⁸ , incluyendo aquellas muy influidas por el progreso científico y técnico; esto es importante porque no se puede admitir una sola forma de sociedad. Por otra parte, esta misma institución subraya la importancia de la educación y el espíritu crítico, así como la conveniencia del uso de computadoras personales e internet, pero también de libros, manuales y la actividad docente, sin olvidar la radio, la prensa y la televisión, y tomando en consideración que el exceso de información no es necesariamente fuente de mayor conocimiento, y por ello “todos tendremos que aprender a desenvolvernos con soltura en medio de la avalancha aplastante de información, y también a desarrollar el espíritu crítico y las capacidades cognitivas suficientes para diferenciar la información ‘útil’ de la que no lo es”¹⁹. También es de primordial importancia hacer llegar los medios para la comunicación y la educación, a las poblaciones que carecen de ellos, pues “no deberían existir marginados en las sociedades del conocimiento, ya que éste es un bien público que ha de estar a disposición de todos”²⁰ Al respecto, es relevante la afirmación de los derechos a la libertad de expresión (Art. 19 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos), a la educación y su gratuidad (Art. 26 de la misma Declaración y 13 del Pacto Internacional de los Derechos Económico, Sociales y Culturales) , así como a “tomar parte libremente en la vida cultural de la humanidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten (Art. 27 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos).

En conclusión

Si bien se puede afirmar que la aspiración de Comte y de Freud no se han cumplido porque la naturaleza del capitalismo que fue posible por el descubrimiento y colonización de África y América, desde Europa, es la de generar desigualdad y en la actualidad, privatizar el conocimiento ligado a la producción de mercancías, hay por lo menos en los Organismos Internacionales, el reconocimiento de que el conocimiento científico ha de ser un bien público al que tienen derecho los seres humanos. Este conocimiento en este momento puede ser relevante, no solo como mecanismo de emancipación respecto al control social que por fines políticos ocurre,

¹⁸ *Ibíd.*, p. 17.

¹⁹ *Ibíd.*, p. 19.

²⁰ *Ibíd.*, p. 18.

sino que puede ser útil para la reducir los costos ya elevados, de la preservación de la salud individual, del equilibrio ecológico de la Tierra, y de la especie humana misma. Queda la pregunta sobre quién tiene que iniciar el proceso de replantear la forma en que se atienden los procesos educativos y la incorporación del conocimiento científico en sus contenidos, tomando en consideración la necesaria disponibilidad de recursos materiales y financieros.

EDUCACIÓN

**Feneció la comunidad de científicos.
¿ya no habría nada que informar? el dilema de la educación**

Miguel Andrés Brenner

Importa una gestión de crisis en el sistema educativo.
Importan poblaciones preparadas, escuelas seguras.
Importa desarrollar políticas intersectoriales
para impulsar el autocuidado y la prevención de riesgos,
formando una cultura preventiva mediante el desarrollo de
hábitos de protección, así como de establecimientos educativos
y de alumnos para que estén mejor preparados
ante la ocurrencia de una catástrofe.¹

A modo aclaratorio

Entre el epitafio y el cuerpo del trabajo, hay un hiato que entiendo como “incorrecto” en una escritura académica. Apelé al mismo para dejar abierto interrogantes. Y entre el cuerpo del trabajo y su complemento, hay una necesidad para dejar aclaradas cuestiones que excederían al cuerpo del trabajo.

Pregunta inicial acerca del cuidado

La pregunta inicial que formulo es acerca del cuidado, que también es motivo para pensar la escuela. Es el término del momento, porque “se” habla del cuidado. Pero, ¿hasta qué punto la actual “obsesión verbal” por el mismo nos conlleva a interrogantes otros? Es que tras las palabras o hay un mero juego de discriminación conceptual (plano de las ideas) o un mero juego de discriminación negativa (plano de la

¹ UNESCO. *Planeamiento educativo con sensibilidad a las crisis*, Boletín n. 3. Octubre, 2021 https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/es/difusion/boletines/practicas-y-voces-en-america-latina-no3?utm_source=email_marketing&utm_admin=132116&utm_medium=email&utm_campaign=Prcticas_y_voces_de_Amrica_Latina_En_este_numero_foco_en_Chile (consulta: 10/10/2021).

materialidad de las contradicciones, de la negación del otro). Obviamente, el lugar de la pregunta es crucial al respecto del cuidado: si es el dolor de las víctimas o el artificio del poder hegemónico, si es desde la dignidad humana como condición de posibilidad de toda valoración o si es desde el requerimiento de regresar a los cauces de la consabida normalidad en la vida cotidiana del utilitarismo bajo el signo del capitalismo que se verbaliza en el saludo de despedida “cuidate” o “*be careful*”, con el implícito no hacerse cargo del otro, intencionado o no. O liberación de nuestros pueblos o mera gestión de la crisis.

Zonas de vulnerabilidad

Es que nos hallamos inmersos en zonas de vulnerabilidad dentro de la incertidumbre provocada por la crisis global, sea financiera, climática, social, alimentaria, entre otras. De ahí que en los discursos de nuestro presente sea lugar común un término tal como “tejido social”, provocativo y seductor, aunque indicativo de las condiciones de fragilidad de nuestras existencias como pueblo.

Entre certezas e incertezas.

Paulo Freire, pedagogía militante

Mientras en el mundo los mercados financieros pretenden certezas, ellos establecen las condiciones para la incertidumbre. Mientras desde la inseguridad en todo sentido se establece la fragilidad social, en la escuela básica el pensamiento tiende a ser lineal, sin los vaivenes y desafíos del pensamiento crítico, aún obviando el creativo caos o desorden como paradigma surgente tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales. No pretendemos una simple resiliencia adaptativa a los cánones institucionales escolares establecidos, cuando el Volcán Etna (valga la metáfora) irrumpe sus lavas por doquier haciendo de la vida casi un suspiro imposible. Es que la rigidez institucional hace que lo instituido sea más potente que lo instituyente, pero lo instituido sin el anhelo de dignidad teniendo en cuenta las condiciones de existencia del común de los mortales.

Entre tanto, circula una multiplicidad de discursos en virtud del aniversario de los 100 años del nacimiento de Paulo Freire, con un docente de base que en la escuela pública explaya relatos con los que los alumnos en tanto logren adaptarse reactivamente, se mimetizan al suponer responder a la perspectiva de su docente, así sentirse seguros, seguridad imaginada, cuando la comunidad imaginada es un interrogante práxico, empero militantemente deseado.

Ya nos lo decía Freire, educar implica un a favor de qué y para quién, como así educar también implica un contra qué y contra quiénes, lo que hay que hacer manifiesto². A tal efecto se requiere lo que denomino “desobediencia pedagógica como astucia pedagógica”³, o a lo que Walter Mignolo⁴ designa “desobediencia epistémica” o bien Orlando Fals Borda afirma como originar espacios intersticiales a modo de desobediencia epistémica –una ciencia rebelde y subversiva, motivo de esperanza en aquel inédito– viable enunciado y anunciado por Paulo Freire, superando el escepticismo implicado por las “situaciones límites” de Karl Jaspers. Ya el citado Fals Borda “dos anos setenta propunha que a ‘dissidência’ acadêmica teria por sujeito prioritário a denominada ‘anti-elite’ intelectual, investigación militante (decolonial)”⁵.

Grieta epistemológica

Nuestra época es la de las *Fake News* o de las *Deep Fake*, ante las que Paulo Freire tendría un posicionamiento ético político militante, cuya perspectiva didáctico-pedagógica brilla por su ausencia en la praxis del aula de nuestras escuelas, donde se continúan enseñando “verdades” como si la época de la “posverdad” no existiera, como si la “opresión de los algoritmos” a partir de la inteligencia artificial fuese ausente, con sus patrones de conducta predeterminados, orientados desde la colonialidad del poder, del saber, cuya discriminación étnica, social, racial, feminista es una especie de “*leit motiv*”, donde la identidad de los pueblos ya no cabría, pues la identidad es reemplazada por la categoría “perfil”⁶ con un sentido manipulador (la

² Paulo Freire, “Pedagogía de la autonomía”, Sao Paulo, Brasil. Ed. Paz e Terra, 1996, disponible

en: <http://cidac.filo.uba.ar/sites/cidac.filo.uba.ar/files/revistas/adjuntos/UNIDAD%207%20-%20Freire%20Paulo%20-%20Pedagog%C3%ADa%20de%20la%20autonom%C3%ADa.pdf> (consulta: 20/04/2020).

³ Miguel Andrés Brenner, “Desobediencia pedagógica como astucia pedagógica”, 2016, <https://otrasvoceseneducacion.org/archivos/64595> (consulta 10/10/2021).

⁴ Walter Mignolo, “Desobediencia epistémica. Retórica de la modernidad, lógica de la colonialidad, y gramática de la descolonialidad”, Buenos Aires, Ediciones del signo, 2012, <https://antropologiadeoutraforma.files.wordpress.com/2013/04/mignolo-walter-desobediencia-epistc3a9mica-buenos-aires-ediciones-del-signo-2010.pdf>.

⁵ Alex Martins Moraes, “Ciencia rebelde y desobediencia epistémica. Un breve encuentro con Orlando Fals Borda”, Brasil, Instituto Humanitas Unisinos, 2013.

⁶ Víctor H., Ábrego Molina y Antony Flores Mérida, “Datificación crítica”, *Revista Administración Pública y Sociedad*, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de

noción de perfil permite al algoritmo, a los programadores y analistas, sustituir al sujeto real con el registro de la actividad online del sujeto) o de gubernamentalidad algorítmica⁷, donde se pretende redefinir la experiencia social a partir del acopio y modelado de datos de los usuarios. Cuando ponemos un “me gusta” a publicaciones de otros en Redes Sociales/Digitales o escribimos en las publicaciones de otros en dichas Redes –viendo y compartiendo videos, memes, flyers–, cuando usamos aplicaciones al modo Tik Tok, cuando en alguna plataforma virtual fruncimos el ceño, etc., tengamos en cuenta que cada una de estas interacciones están siendo grabadas y monitoreadas en tiempo real. A ello hay que considerar el geolocalizador de movimiento desde el que hasta nuestros mínimos pasos son detectados. Sería pertinente mencionar a Jean Baudrillard, quien sostiene la presencia de una hiperrealidad más real que lo que suponemos la realidad empírica. Baudrillard publica sus escritos en el 1977, por lo que habría que actualizarlo a las condiciones de las actuales tecnologías del poder.

Tan grave es la situación que me animo a mencionar una ruptura particular, no ya la ruptura epistemológica categorizada por Gastón Bachelard, sino una “grieta epistemológica” que trasciende hasta al mismo “giro lingüístico”. Pareciera no interesar la verdad, pero escolarmente el currículum simulado en la escuela sigue mostrando su interés, desconociendo los recientes avatares tecnocráticos del presente en las Redes Sociales/Digitales. Grieta tal se sustenta en el “giro emocional” de base neuronal con su supuesto de universalidad no situada, pues el cerebro y las neuronas serían unos y únicos, en tanto que las emociones que señalan la alteridad son las de fuerte carga agresiva, y sus consecuencias políticas de discriminación y de miedo al otro.

Desde este lugar nos planteamos qué es la realidad, cuando el mismo “diálogo” se negaría en la “situación límite”, negando a también su consideración como “inedito-viable”, donde ya la misma realidad que es, al mismo tiempo sería otra, sin importar la cuestión. Y si el docente carece del posicionamiento didáctico político requerido, sería en tal sentido un analfabeto puro. Se anularía todo polilogos en favor de un sistema escolar supeditado a la dictadura de la normativa, obviando que “la ley mata y el espíritu vivifica”.

Córdoba, n. 11, 2021, enero-junio 2021. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/APyS> (consulta: 10/10/2021).

⁷ Ábrego Molina y Flores Mérida (2021). *Ibíd.* <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/APyS>.

Salvo que históricamente se den luchas comunitario/populares a fin de lograr condiciones desde las que se establezca la dignidad humana, una de las pocas seguridades que tenemos es que viviremos en un mundo que será más digital, en principio para beneficio de los sectores sociales incluidos y, accesoriamente, para los sectores sociales excluidos, aunque para todos ellos, unos participando de alguna manera de los supuestos beneficios, otros considerados basura humana, desechos sociales, y bajo el signo del control o gubernamentalidad.

Pero, en tal sentido, ¿quién va a controlar los nuevos sistemas de información y los sistemas de seguimiento que permiten conocer prácticamente todos los deseos y anhelos frustrados, todos los desplazamientos de una persona? ¿Quién va a controlar la tendencia globalizada de digitalización masiva de la vida?, ¿serán las grandes empresas tecnológicas o los Estados asociados? Obviamente, ello bajo la actual apoteosis del denominado Proyecto Brain en danza.

**¿Carece ya de sentido la ética?
¿Y entonces qué le cabría a la escuela?**

Desde el llamado “The Human Brain Project” (HBP) se intenta percibir cómo el ser humano piensa, lo que implica, gracias a cierto tipo de neurociencia, indagar en el pensamiento con la posibilidad de su manipulación/digitalización. Puede decirse que esto no es nuevo, empero sí lo es y más gravísimo aún. Hay dos proyectos independientes, aunque en la misma trama, el norteamericano y el europeo. Ciertamente, los objetivos que se exponen de ese Proyecto son bondadosos, pero en manos de quienes manejan los hilos del ejercicio del poder resultan muy peligrosos para la condición humana. Entonces, el panóptico de Bentham (Foucault) y el panóptico digital (Byung-Chul Han) quedarían superados en tanto panópticos con la aparición de un nuevo panóptico, el “panóptico empírico neuroético” (leer el cerebro, manipular/digitalizar los criterios éticos de la forma de pensar y hacer, mediante la inserción de microchips), en tanto base para un neurofascismo novedoso y dramático a la vez. ¿Congeniar lo empírico, que tiene que ver con lo experimental, con la ética del ámbito de la filosofía práctica? ¿No sería, acaso, una incongruencia?

Es que se consigna la cualidad de empírico por cuanto las investigaciones se adecuan a las prácticas de las ciencias experimentales, donde las técnicas de laboratorio y de observación son claves en el intento de cuantificar toda variable cualitativa, cuantificar todo lo humano bajo el signo de lo universal, con la

intervención de ciertas mitopoiéticas materialidades de las neurociencias, los “big data” y la inteligencia artificial⁸.

Sin embargo, pareciera una incongruencia la simbiosis entre empiria y ética, entre experimento singular de laboratorio y principios éticos. Empero, existen investigaciones cuya tendencia es la de “gestionar las conductas éticas” de los seres humanos, y de ahí el término panóptico empírico neuroético. Aunque, independientemente de sus logros efectivos en el tiempo, lo que importa es la “tendencia hacia la apoteosis de la manipulación”, propia de un sistema cuyo “espíritu” es el Mercado dentro del neuroneoliberalismo capitalista, que incide en todos los ámbitos y también, por ende, en el pedagógico, por lo que en un reciente trabajo hemos mentado el concepto “neuroneoliberalismo pedagógico capitalista fascista”⁹. Y adoptamos el significado de la neuroética¹⁰ en lo que hace al conocimiento de la arquitectura funcional del cerebro, pretendiendo dar cuenta del pensamiento y el juicio moral, hasta el extremo de manipular este último. Según afirma Natalia López Moratalla: los procesos neurobiológicos que subyacen al juicio ético es el centro de atención de la neuroética. Importa conocer cuales áreas cerebrales se activan y cuales se silencian mientras las personas “deciden cómo actuar ante un dilema moral”, a fin de saber de qué manera está impresa en la dinámica del cerebro la dotación ética de cada hombre y común a todos los hombres, amén del rol central de las emociones en el juicio ético.

Desde tal consideración, hablar de la pedagogía freireana nada más que como una pedagogía del diálogo es incorrecto, pues una educación liberadora parte de las problemáticas reales que acucian a los sujetos comunitarios de la educación para, tomando conciencia dialógicamente, organizarse y abocarse a la lucha en contra-de

⁸ Miguel Andrés Brenner (2021: 61-83). “Epidemia del neuroneoliberalismo pedagógico.” En Pizzi, Jovino y Cenci, Maximiliano Sérgio (orgs.). “Glosario de Patologías Sociales.” Pelotas, Brasil. Editora

UFPel. http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/7723/1/Glos%20de%20patolog%20sociales_ebook.pdf (consulta 10/10/2021)

⁹ M. A. Brenner, “De la educación emocional”, 2019, <https://www.alainet.org/es/articulo/198131> (consulta: 10/10/2021)

¹⁰ M- A., Brenner, “Innovación educativa”, 2020, <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/06/INNOVACION-EDUCATIVA.-EL-NEURONEOLIBERALISMO-PEDAGOGICO-POLITICO.pdf> (consulta: 10/10/2021)

quienes nos oprimen. Es por ello que, reiterando conceptos trabajados más arriba, Freire señala una educación contra qué, contra quién, y a favor de qué, de quién.

La alfabetización crítico digital de los docentes desde el suelo del sufrimiento de las víctimas, apelando a un polilogos intercultural

Es imperativo de nuestro presente histórico un ciclópeo esfuerzo, recreando de alguna manera los “círculos de cultura”, a fin de establecer nuevos tipos de palabras generadoras, intentando superar pueblos silenciados que no pronuncian comunitariamente su propia palabra.

A tal efecto, desde las problemáticas de una vida en común, base de una imprescindible alfabetización política lecto-escritural, resulta imperativo aprender a leer el mundo simbólico digital, crítica y creativamente. Obviamente, sin la primera, si se diera nada más que la segunda, cabría la cualificación de una mera manipulación instrumental.

Complemento

Cuando hablo de “grieta epistemológica” estoy queriendo significar la inutilidad de una academia que disfruta de sus propios discursos, donde ya no hay ciertas comunidades de científicos que, estableciendo sus propios criterios de objetividad, puedan dialogar con ciertas otras comunidades de científicos.

Desde el punto de vista educativo, en la escuela, en una multiplicidad de casos, difícilmente pueda explicar un docente a sus alumnos qué es la realidad, y aún aceptar de sus alumnos qué entienden ellos por realidad.

Más que el conocimiento, prevalece la emocionalidad, con tintes agresivos hacia los otros, otros que generarían miedo. Hasta determinados enunciados supuestamente científicos son aceptados a partir de la señalada emocionalidad. No existe pluralidad de voces y menos el diálogo. Nuestros alumnos viven y conviven en tal panorama. Entonces, ¿cómo lograr que interpreten la realidad en que viven? Aún, parecieran ser argentinas distintas quienes viven en el ámbito que expone el Canal Todo Noticias y quienes viven en el ámbito que expone el Canal C5N. Conste que a muchas camadas jóvenes no les interesa actualmente lo que se transmite en dichos canales, pero sí les interesa las informaciones que los alientan en las redes digitales/sociales, a las que no les importa ni la misma información, sino a la adhesión a ciertas creencias que

potencian al antidiálogo, el odio y el miedo al otro. ¿Será la muerte de la argumentación?

No olvidemos que la inteligencia emocional parte de un cerebro universal, basamento éste de la misma inteligencia argumental (Daniel Goleman).

Vivimos **una época de gramática inclusiva y exclusión semántica**ⁱ, ¿No será, quizá, indicativo de la tragedia de la misma argumentación?

Reiterando, la opresión de los algoritmos se sustentan en la necesidad de generar creencias que fomentan la emocionalidad del odio y la ruptura de todo diálogo, a la que denominamos “grieta”.

Ejemplos relativos a la grieta:

-Políticamente, no es que no haya acuerdos si en el 2019 Evo Morales dejó de ser presidente de Bolivia, sino si fue o no un golpe de Estado, con argumentaciones sustentadas en creencias.

-Judicialmente, no es que no haya acuerdos si el último ex presidente de Argentina o si la actual vicepresidenta tiene sobre su cabeza varias causas judiciales, sino si es persecución política o no, con argumentaciones sustentadas en creencias.

-Educativamente, no es que no haya acuerdos si la ausencia de presencialidad existió o no, sino que si por su extensión fue o no una tragedia cultural provocada intencionalmente, con argumentaciones sustentadas en creencias.

-Sanitariamente, no es que no haya acuerdo acerca de si la pandemia existió o no, más bien si hubo o no criminalidad en las decisiones gubernamentales, con argumentaciones sustentadas en creencias.

-Criminalistamente, no es que no haya acuerdo o no acerca de si el fiscal Alberto Nisman está muerto, lo que no hay acuerdo es sobre cómo murió, siendo que hay quienes están seguros de que murió de una manera y quiénes de otra, con argumentaciones sustentadas en creencias.

-No es imposible trabajar académicamente a modo de ateneo ante un caso médico complicado, pero es imposible en la actualidad trabajar académicamente cuestiones judiciales o políticas o económicas o educativas entre camadas de importantes intelectuales, cada uno de ellos en las antípodas de la llamada grieta.

ⁱ Expresión del filósofo y amigo argentino Daniel Berisso.

Los sistemas nacionales latinoamericanos en una reciente visión de la UNESCO II parte, los informes nacionales y en especial Argentina

Celina A. Lértora Mendoza

Presentación

Este trabajo constituye la segunda parte que complementa la presentada en 2020, en relación a la publicación de UNESCO, 2010, sobre los sistemas nacionales de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe¹. Este documento consta de dos partes: en la primera se analizan en conjunto las políticas sobre CyT en la región desde 1950 y a ella me he referido en la primera parte de mi propio trabajo. La segunda consiste en un inventario de los sistemas nacionales de la región, que se completa con varios apéndices informativos sobre temas específicos. Los informes serán el objeto del presente trabajo.

Se presentan informes de 22 países: Argentina Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay, Venezuela, y Países del CARICOM

El esquema de presentación, común a todos, consta de nueve puntos: 1. Datos básicos; 2. Marco general y tendencias en la política de Ciencia, tecnología e innovación; 3. Cambios sustanciales en los marcos legislativo, organizacional, institucional, y presupuestario nacionales; 4. Principales iniciativas para promover la interacción entre ciencia e industria; 5. Iniciativas para la colaboración y la creación de redes; 6. Recursos humanos para la ciencia, tecnología e innovación; 7. Cooperación internacional y globalización de la ciencia; 8. Cátedras UNESCO; 9. Enlaces.

¹ Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe - UNESCO, Guillermo A. Lemarchand (ed.) *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*, Estudios y documentos de política científica en ALC, Vol. 1, Oficina Regional, Montevideo, 2010.

La presente ponencia se articula en dos secciones. En la primera se hace una presentación general de la estructura de los informes. En la segunda, como un modelo de las fortalezas y debilidades de estos informes, se analiza el caso de Argentina.

1. Los informes

Como ya dije, los datos se presentan en párrafos temáticos, iguales para todos los informes. Asimismo, se observa que el redactor ha tratado de eliminar cualquier consideración valorativa o estimativa, reduciéndose q los datos aportados por el país en cuestión. Asimismo, dichos datos se presentan en forma escueta, y con redacción similar, de modo que cada dato de un país puede ser comparado fácilmente con el homólogo de otro. La disposición interna dentro de cada párrafo, por otra parte, cuida de distribuir, numerar y señalar tipográficamente las unidades de sentido o de información y sus cortes.

La longitud de las secciones nacionales es variable pero dentro de límites bastante acotados, debido a que son los mismos ítems y criterios redaccionales en todos los casos. La diferencia está dada por la mayor o menor cantidad de información presentada, oscilando entre seis y diez páginas.

En general puede decirse que el resultado es satisfactorio en estos aspectos.

2. El informe de Argentina

El texto consta de ocho páginas, de las cuales una, la primera, se dedica a los cuadros generales.

2.1. Marco general: los principales actores

El punto 2, Marco general, presenta el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) argentino a partir de la estructura de 2007, con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT). Los otros organismos mencionados, en orden de presentación son: el Gabinete Científico y Tecnológico (GACTEC, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT), y el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT). Fundación Argentina de

Nanotecnología (FAN), u Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT).

2.1.1. Los entes que crean y aplican políticas CTI

Veamos a continuación como caracteriza el documento a cada uno de estos entes creadores y ejecutores de políticas científicas.

Lo haré usando las propias palabras del texto, añadiendo un breve comentario sobre su sentido y alcance.

“...el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT). Sus prerrogativas principales son: **coordinar** las acciones de los actores del sistema, evaluar las actividades de los organismos promotores y ejecutores, y establecer las políticas de CTI en conjunto con el Gabinete Científico y Tecnológico (GACTEC)”.

“A su vez el GACTEC es un órgano interministerial que **define** las políticas de CTI mediante la aprobación de los planes plurianuales sometidos por el MINCYT. También define las prioridades de las políticas de CTI y **asigna** los recursos presupuestarios del área de Ciencia y Tecnología del sector público. Está integrado por representantes de los distintos Ministerios y es presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros”.

Estos son los dos entes superiores, encarados de la elaboración de las políticas científicas. Tal como queda redactado (y no es erróneo) el protagonismo del Ministerio es minúsculo, más allá del prestigio de que goza una actividad que tiene un Ministerio propio. En realidad, más prerrogativas y poder de establecer y decidir políticas científicas tuvieron otros entes de menor rango político pero con más poder real en el área, y con mayor protagonismo en ellos de los propios científicos y especialistas en política científica, como la Secretaria de Ciencia y Tecnología; incluso cuando bajó un escalón y quedó convertida en Subsecretaría, tenía funciones propias con mayor autonomía decisoria dentro de su ámbito. Al Ministerio, en definitiva, le compete algo tan impreciso como “coordinar” las acciones del sistema, que es en realidad su único cometido que se presenta como exclusivo. La elaboración de políticas la comparte con un conjunto de entidades que, en su suma, representan un peso mucho mayor y que nuclea el Gabinete Científico y Tecnológico, con representantes de todos los ministerios, cuyo número es variable pero que siempre

sobrepasa la decena, sumados a las propias entidades dependientes (Secretarías y Subsecretarías) configuran un panorama de intereses confusos y encontrados. Incluso el Ministerio de Educación, al cual durante todo el tiempo anterior estuvo adscrita la Secretaría de Ciencia y Tecnología (salvo cuando fue Secretaría de dependencia presidencial directa) no tiene, desde el esquema indicado, ningún rango especial, lo que no deja de sorprender, teniendo en cuenta que en Argentina la mayor parte de la investigación tiene como sede las Universidades que dependen de ese Ministerio. Tal como se presenta, esta estructura no contempla (y no lo hace porque efectivamente el sistema está así diseñado) la realidad del nexo esencial entre investigación científica y universidad. Esta distorsión se refleja ampliamente, en cambio, en la práctica científica. Pero ese es otro tema.

El protagonismo del Gabinete (que en la práctica significa preeminencia decisoria del Ministerio de Economía) se refleja en sus atribuciones, que sobrepasan ampliamente las del Ministerio. Es un caso claro de una tendencia (que sólo se refleja en algunos Ministerios, pero no en todos), a que el Ministerio concreto sea en el fondo un ejecutor de políticas que surgen más allá de él mismo. Las políticas centrales, las grandes líneas, no son resueltas (y ni siquiera muchas veces presentadas) por el Ministerio, sino por otras áreas cuyos intereses pueden ser incluso muy distintos entre sí. En otros términos, que pese a todo el discurso festejante de la existencia del “Ministerio propio” (algo que los científicos siempre han deseado) se trata de una categoría que denomino “ministerios débiles, debido a su propia estructura y más allá del empuje que pueda tener un ministro. La prueba de ello es que, desde entonces hasta ahora, en las reuniones importantes de Gabinete, casi nunca aparece el Ministro, cuyo bajo perfil político no está relacionado con su personalidad sino con su cargo, es prescindible cuando se tratan los grandes conflictos políticos; no lo es, en cambio, su par el Ministro de Educación.

Esta debilidad del Ministerio y de su cabeza se relaciona, en mi concepto, con la escasa y débil base específica. Mientras que el cuerpo de científicos exclusivos del sistema es poco más o menos 25.000, número que se mantiene estable desde hace unos veinte años (los ingresos por nuevas políticas se compensan con los éxodos de científicos calificados), el Ministerio de Educación tiene una base de varios millones, entre directivos, docentes, no docentes y alumnos. Esto significa un poder político considerable, y por eso el Ministro de Educación es una figura relevante para el grupo político gobernante. El Ministro de Ciencia no, y eso explica que el primer Ministro haya perdurado a lo largo de tres gobiernos de muy distinto signo político, a lo largo de doce años, situación única pues en la historia argentina de los últimos decenios

más que ha logrado durar un ministro (y fueron pocos) es un período completo presidencial de cuatro años.

El CONICET, que había sido durante décadas, el principal ente creador (y no solo ejecutor) de políticas científicas, ha quedado reducido a un mero ejecutor incluso sin fondos propios para encarar investigaciones de gran porte

“el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) es un ente descentralizado en jurisdicción del MINCYT que tiene por misión el fomento y la ejecución de actividades científicas y tecnológicas, de acuerdo con las políticas generales fijadas por el gobierno y las prioridades y lineamientos establecidos en los Planes Nacionales de CTI. El sistema de unidades ejecutora del CONICET está integrado por 105 institutos de investigación, 6 centros regionales y 2 centros de servicios. Completan este conjunto los Laboratorios Nacionales de Investigación y Servicios (LANAIS), que prestan servicios a la comunidad científica, académica y al público en general”.

Como se aprecia, las políticas generales han dejado de ser resorte del CONICET, que no solo no tiene participación reconocida en su creación, sino que incluso los aportes que pudieran hacerse en su ámbito quedan subsumidos (si son aceptados) pro el Ministerio, que tampoco es el principal creador y decisor de políticas de la ciencia. En otros términos, que el protagonismo de los científicos o de los especialistas en política científica ha quedado mucho más reducido que en esquemas anteriores.

Luego de colocar los entes financiadores, aparecen otras entidades

“En 2005 se crea la Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN), una entidad sin fines de lucro que tiene como objetivo sentar las bases necesarias para el fomento y promoción del desarrollo de la infraestructura humana y técnica del país en el campo de la nanotecnología y la microtecnología.”

Esta entidad es un caso especial que merecería un tratamiento específico.

Finalmente, la ley 25.467 de CTI (2000) crea

“...el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT), que asume funciones efectivas de coordinación entre los organismos del sistema,

procurando el intercambio y la cooperación para una mayor eficacia entre los programas y proyectos de las instituciones. Asimismo, el CICYT se orienta al diseño de políticas comunes y a una mayor vinculación con la sociedad en general y el sector productivo en particular”.

2.1.2. Los entes financiadores

Son los restantes indicados al comienzo

“la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) es un organismo creado para financiarlas, canalizando los recursos económicos necesarios y administrando los medios para la promoción y el fomento del área. Es un organismo desconcentrado, dependiente del MINCYT, dirigido por un directorio de nueve miembros”.

Este organismo es prácticamente el único que está conformado por especialistas en gestión científica (no digo “política científica” pues no es su cometido) y por tanto es el único realmente técnico en esta área. Pero su tarea se reduce a administrar, aunque con bastante amplitud, dentro de las pautas políticas y los recursos totales asignados al sistema, que puede aconsejar pero que no decidir.

“Forman parte de la Agencia el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT), y el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT)”.

Como se aprecia, son tres organismos que gestionan sendos fondos específicos dentro de la totalidad global anteriormente mencionada.

2.2. Los cambios sustanciales

Corresponde el punto III y expone las modificaciones al sistema desde 1999 (Conferencia Mundial de Budapest)

Las normativas indicadas son todas leyes:

- Ley N. 25.467 de CTI (20 de septiembre del 2001): establece los objetivos de la política científica y tecnológica, define las responsabilidades del Estado Nacional en

la materia, crea el GACTEC, el Consejo Federal de Ciencia, Tecnología e Innovación (COFECYT), la ANPCYT y el CICyT,

- Ley N. 25.922 de Promoción de la Industria del Software (07 de septiembre del 2004): crea el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) el cual es administrado por la ANPCYT;

- Ley N. 26.075 de Financiamiento Educativo (enero de 2006): establece que la inversión en educación, CTI por parte del Gobierno Nacional, los gobiernos provinciales y el de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, serán incrementados de manera progresiva hasta alcanzar una participación del 6% en el PBI en el año 2010;

- Ley N° 26.270 de Promoción de la Biotecnología Moderna (25 de julio del 2007): crea el Fondo de Estímulo a Nuevos Emprendimientos en Biotecnología Moderna;

- Ley N. 26.338 (06 de diciembre del 2007): crea el MINCYT.

- Ley N. 26.421 (11 de noviembre del 2008): establece que el Programa Red de Argentinos Investigadores y Científicos en el Exterior (RAICES), creado en el ámbito del MINCYT, será asumido como política de Estado, definiendo sus objetivos principales.

2.3. Principales iniciativas para promover la interacción entre ciencia e industria

Corresponde al pinto IV del Informe y señala tres iniciativas para promover una mayor interacción entre el sector privado y el resto de los actores del sistema de ciencia y tecnología:

- Secretaría de Articulación Científico Tecnológica (MINCYT): su función es impulsar la vinculación de los organismos académicos, universidades e instituciones de I+D, para lograr una mayor coordinación en las actividades de investigación;

- Consejo Interuniversitario Nacional: es una organización que agrupa a todas las universidades públicas nacionales. Tiene un acuerdo de cooperación con la Unión Industrial Argentina desde el año 2001 para trabajar conjuntamente en la generación de espacios de cooperación entre los sectores productivos, las universidades públicas y privadas y el resto del sistema científico tecnológico y educativo;

- Red de Vinculación Tecnológica de las universidades públicas argentinas (Red- VT): su propósito general es coordinar los esfuerzos de las áreas de vinculación tecnológica para potenciar el aporte de conocimientos y cooperación de las universidades argentinas con los sectores sociales, productivos y gubernamentales.

Estos institutos, que funcionan desde hace más de una década, no han logrado suficiente visibilidad en el cumplimiento de sus cometidos específicos. En mi concepto ocurren algunas superposiciones que terminan entorpeciendo la realización de iniciativas por parte de cada uno. Así, está claro que el Consejo Interuniversitario Nacional se solapa con el Consejo de Rectores y otros institutos propios del Ministerio de Educación. Por otra parte, la participación de entes ligados al área empresarial, es decir, con una visión privatista de sus propias actividades, no suele compaginarse bien con la mayoría de las políticas universitarias, más orientadas al intervencionismo estatal, en forma de normativas de cumplimiento obligatorio por parte de áreas privadas, como se aprecia también en el caso de las universidades privadas.

2.4. Iniciativas para la colaboración y la creación de redes

Corresponde al punto V del Informe y se refiere a las iniciativas de la colectividad científica para involucrarse en redes. Se enuncian las siguientes:

- Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino (SICyTAR), compuesto por distintas bases de datos (CvLAC: de currículos, GrupLAC: directorio de grupos de investigación, e instituciones científicas y tecnológicas) y reúne a los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología;

- Oficina de Enlace con la Unión Europea (UE): desde 2005 asesora e informa a la comunidad científica argentina acerca de las oportunidades de cooperación a través de los Programas Marco de la UE;

- Comité de Asesores de Programas Internacionales de Cooperación Científica y (p. 154) Tecnológica en el Exterior: su objetivo es fortalecer los vínculos internacionales con los representantes de los organismos dedicados a la I+D de otros países así como establecer contacto con los científicos argentinos residentes en el exterior;

- Centro Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO): es una entidad de coordinación que comprende una red de grupos de investigación en Biotecnología. Su objetivo es promover la interacción entre los centros científicos y el sector productivo.

De los mencionados (hay otros, pero de menor importancia) el más visible porque realiza actividades concretas es el Centro de Biotecnología. El SICyTAR, una modificación ampliatoria del anterior Sistema se ha complejizado por las conexiones con la base oficial de datos académicos argentina SIGEVA, cuyas dificultades (informáticas, metodológicas y de conexión) han sido denunciadas reiteradamente y sólo en parte corregidas. En un país de baja conectividad, como Argentina, este tipo de sistemas de información no puede alcanzar la eficiencia programada (dejemos de lado discusiones sobre los sistemas de programación y sus criterios), se satura, se tilda, y en algunos casos llega a perder información de modo no recuperable, obligando al investigador a una revisión completa de sus informes. En cuanto a la base de datos de currículos, no parece actualizarse adecuadamente pues los que aparecen en los buscadores son en muchos casos bastante antiguos. Algunos investigadores consideran que sistemas no oficiales (como LinkedIn) les son más útiles para visibilizarse en su comunidad de interés. Pero esto es indudablemente un tema complejo que requeriría muchas más precisiones.

Los otros sistemas son simplemente informativos y no aportan mucho más de lo que puede consultarse en los buscadores comunes.

2.5. Recursos humanos para la ciencia, tecnología e innovación

El Informe califica al “capital” científico argentino como “fuerte”. Habría que considerar con más cuidado qué significa exactamente la expresión. En todo caso se mencionan los siguientes instrumentos de formación de recursos humanos:

- Becas de formación de postgrado y doctorado: hay fundamentalmente dos modalidades de becas, una cofinanciada por empresas y otra financiada en su totalidad por el CONICET. Son atribuidas para estudios de postgrado tanto en universidades nacionales como internacionales;
- Carrera del Investigador Científico y Tecnológico del CONICET: está destinada a favorecer la plena y permanente dedicación de los investigadores a la labor científica y tecnológica;
- Programa de Recursos Humanos (PRH) del FONCyT: financia Proyectos de Formación de Doctores en Áreas Tecnológicas Prioritarias (PFDT), el Programa de Formación de Gerentes y Vinculadores Tecnológicos (GTec), y Proyectos de Investigación y Desarrollo para la Radicación de Investigadores (PIDRI);

- Programa RAICES (2008): busca fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas del país a través de la vinculación con investigadores argentinos residentes en el exterior, y promover la permanencia de investigadores en el país y el retorno de aquellos interesados en desarrollar sus actividades en el país;
- Programa de Jerarquización de la Actividad Científica y Tecnológica: implementado en marzo del año 2004, estuvo destinado a mejorar las condiciones de trabajo de investigadores y becarios así como actualizar sus remuneraciones con el objeto de retenerlos dentro del sistema y promover la integración de jóvenes en el mismo;
- Ferias de Ciencias: consisten en la exposición pública de trabajos científicos y tecnológicos realizados por niños y jóvenes, organizadas por la educación formal, incluyendo la participación de otros actores de la educación no formal (clubes de ciencia) para atraer a los jóvenes al estudio de carreras científicas;
- Semanas Nacionales de Ciencia y Tecnología Juvenil: incluyen un conjunto de actividades programadas por centros de investigación, museos, clubes de ciencia y universidades para lograr la sensibilización de la comunidad en materia de ciencia y tecnología, especialmente la educativa;
- Año de la Enseñanza de las Ciencias (2008): en este marco fueron desarrolladas dos iniciativas: el Programa “Los Científicos van a las Escuelas” y el “Programa de Becas Bicentenario para Carreras Científicas y Técnicas”;
- Programa de Incentivo a Docentes Universitarios: su objetivo es asignar incentivos salariales a aquellos docente universitarios de grado que realicen tareas de I+D en las universidades nacionales.

Habría mucho para decir en este punto, pero basta con indicar que sólo los tres primeros instrumentos son verdaderamente relevantes y ninguno es nuevo.

2.6. Cooperación internacional y globalización de la ciencia

El informe indica que Argentina posee acuerdos de CTI con más de 150 países, destacándose por cantidad de proyectos y programas de cooperación en marcha: Brasil, Canadá, Chile, México y Estados Unidos en América; Alemania, Bélgica,

España, Francia, Inglaterra, Italia, y Países Bajos en Europa; China, Israel y Japón en Asia; y Sudáfrica en África.

El Informe elenca lo que se consideran más “ambiciosos”:

- Programa Iberoamericano CYTED: es uno de los principales ámbitos de participación internacional de Argentina;
- Red Iberoamericana de Saberes y Prácticas Locales sobre el Entorno Vegetal (RISAPRET) en el marco del Programa Iberoamericano CYTED;
- BIOTECSUR: es una plataforma de biotecnologías en el MERCOSUR que surge a partir del proyecto BIOTECH - MERCOSUR- UE para el desarrollo de acciones concretas de I+D enfocadas en temas de interés prioritarios para la región;
- Centro Argentino Brasileiro de Biotecnología (CABBIO): es una entidad de coordinación que comprende una red de grupos de investigación en biotecnología. Su objetivo es promover la interacción entre los centros científicos y el sector productivo. Para ello realiza dos tipos de actividades: la implementación de proyectos binacionales de investigación y desarrollo y la formación de recursos humanos de alto nivel mediante los cursos de la Escuela Argentina Brasileña de Biotecnología (EABBIO);
- Proyecto Pierre Auger: es un emprendimiento de ciencia básica que busca estudiar las causas de la existencia de radiación de energías altas conocidas, como los rayos cósmicos. El observatorio se halla en Mendoza.
- Observatorio Geminis: consta de telescopios óptico/infrarrojos ubicados uno en el volcán Mauna Kea, en Hawaii, y otro en Cerro Pachón, en Chile, que operan bajo cooperación de Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Australia, Chile, Argentina y Brasil;
- Constelación Matutina: es una iniciativa internacional para la observación de la Tierra, compuesta por los satélites Landsat 7, Eo-1 y Terra de los Estados Unidos y el SAC-C de la Argentina;
- Sistema Ítalo-Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias: es una iniciativa conjunta de las agencias espaciales de Argentina y de Italia para prevenir,

mitigar y evaluar catástrofes, conservar el medio ambiente y mejorar la agricultura. Se trata del primer sistema satelital del mundo diseñado específicamente para estos propósitos;

- Sistema Multinacional de Información Especializada en Biotecnología y Tecnología de Alimentos para América Latina y el Caribe (SIMBIOSIS): es una red virtual destinada a conectar científicos, expertos y centros de investigación con interés en biotecnología, tecnología de alimentos y biodiversidad. Es patrocinada por sus estados miembros y la OEA.

- Gran Colisionador de Hadrones: también llamado Acelerador de Partículas Europeo, forma un anillo ultra sofisticado de 27 kilómetros bajo tierra localizado en Ginebra, Suiza. Construido por el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), su propósito es, entre otros, reproducir las condiciones físicas que dieron lugar al Universo y encontrar el llamado bosón de Higgs.

2.7 Cátedras UNESCO

Este punto obedece a los intereses divulgativos de la propia UNESCO, pero en argentina, como se ve por el exiguo listado, no tiene impacto significativo en la labor científica y menos aún en tecnología o innovación.

- Cátedra UNESCO-AUGM en Ecología y Medio Ambiente – Universidad Nacional de La Plata – Provincia de Buenos Aires,

- Cátedra UNESCO-AUGM en Microelectrónica – Universidad Nacional de Rosario – Provincia de Santa Fe.

- Cátedra UNESCO-COUSTEAU de Ecotecnia – Universidad Nacional General San Martín – Provincia de Buenos Aires,

- Cátedra UNESCO en Indicadores de Ciencia y Tecnología – Universidad Nacional de Quilmes – Provincia de Buenos Aires.

- Cátedra UNESCO de Biofísica y Neurobiología Molecular – Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca – Provincia de Buenos Aires.

- Cátedra UNESCO “Mujeres, Ciencias y Tecnología » – Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede Académica Argentina – Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

3. Comentarios y final

La conclusión más notoria de la información referida muestra que la política científica argentina en lo que va del siglo XXI afianza y amplía modificaciones que ya venían produciéndose en la última década del siglo pasado, y que básicamente consisten en: 1. Un notable aumento de entes de naturaleza mixta, predominantemente políticos, que desdibujan y menoscaban cualquier posible protagonismo del Ministerio específico, que ostentan competencias a veces erráticas e incluso superpuestas; 2. Una mayor injerencia del conjunto de ministerios a través del Jefe de Gabinete, que en la práctica se traduce por el protagonismo fundamental del Ministerio de Economía, es decir, que la variable económica pasa a ser fundamental en todo sentido; 3. La pérdida de autonomía y de poder de gestión de los organismos técnicos de gestión científica, sin ser reemplazados por organismos con competencia en el área de política científica; 4. La pérdida de protagonismo del órgano que hasta los '90 había sido gestor decisivo de las políticas científicas, el CONICET, quedando relegado a mero ejecutor de decisiones que ni siquiera se toman en el Ministerio.

En definitiva, la Argentina se orienta en los últimos años al modelo de producción y gestión científica de la UE que comenzó a implementarse justamente a partir de 2019 con la entrada en vigencia de los Acuerdos de Bolonia, pero cuyas bases programáticas habían comenzado a discutirse veinte años antes. Países similares a Argentina pro su tradición científica, como Brasil y México, presentan analogías significativas que no pueden analizarse aquí.

Para concluir, puede decirse que la política científica y su real incidencia en la promoción de la ciencia continúa disminuyendo en la región (y quizá en todo el mundo) en beneficio de otros modos de producción científica. Frente a esto la propia UNESCO no parece tener tampoco un rol significativo, aunque debe señalarse la importancia de la información que pone a disposición.

La internacionalización de la educación superior en los procesos de la migración calificada: el caso México - Canadá

Melissa Hernández Jasso

Si bien el fenómeno de la migración calificada no es en absoluto nuevo, en los últimos 30 años se ha observado una aceleración en los flujos migratorios de este tipo, y una mayor participación de profesionistas en el total de éxodos a nivel mundial. En la actualidad no solo emigran más profesionistas que antes, sino también provienen de una cantidad más diversa de países y se concentran en pocos destinos. Esto se inserta en una serie de cambios demográficos, económicos y tecnológicos que se han manifestado a nivel mundial.

Desde la segunda mitad del siglo XX, la tecnología, la comunicación y los transportes han facilitado y potencializado la vinculación internacional y la circulación de información, mercancías y personas. Los flujos migratorios tanto de personas no calificadas como calificadas son una respuesta al reacomodo de la industria, pero también a cambios demográficos a nivel mundial. En décadas recientes, la población en los países postindustriales ha visto una caída en la tasa de natalidad y el envejecimiento de la fuerza de trabajo, mientras que en los países menos industrializados hay un excedente poblacional importante, se ha expandido el número de personas con educación terciaria, y hay una fuerte tendencia a la internacionalización de los estudios y las profesiones, que permite mayor transferibilidad de credenciales¹. Los migrantes calificados satisfacen un modelo de producción que autores como Yann Moulrier Boutang y Carlo Vercellone han denominado **capitalismo cognitivo**, que se basa en la concentración del conocimiento, la investigación y la tecnología².

Debido al déficit poblacional antes mencionado, y a la necesidad de reproducir la fuerza de trabajo de manera acelerada, se han desarrollado medidas migratorias de atracción y retención de profesionistas y personal calificado y en ese sentido, el caso

¹ Phillip Brown y Stuart Tannock, "Education, meritocracy and the global war for talent", *Journal of Education Policy* (Reino Unido) 4, n. 24, junio 2009, p. 392.

² Gerardo Pastore y Gabriele Tomei, "High-skilled migration and the knowledge society. Theories, processes, perspectives", *Arxius de Ciències Socials*, n. 39, diciembre 2019, p. 35.

migratorio México - Canadá ejemplifica esto de manera paradigmática. El presente artículo tiene como objetivo analizar el sistema migratorio canadiense a la luz de las transformaciones antes mencionadas, para posteriormente, ver cómo esto aplica al ingreso de profesionistas mexicanos a dicho país. En particular, se hará énfasis en los sistemas de puntos para trabajadores calificados y en el *Comprehensive Ranking System* (CRS), ya que estos permiten dilucidar las estrategias de atracción de trabajadores calificados. Finalmente se presentan los resultados de veinte entrevistas realizadas a migrantes mexicanos en Canadá, analizando su transferibilidad de credenciales así como las experiencias internacionales que han tenido y que les han ayudado a ingresar a Canadá como residentes permanentes. Asimismo, se presentan los resultados de un ejercicio de simulación con el CRS hecho con los veinte entrevistados, a fin de analizar algunas de las estrategias migratorias que emplean y sus ventajas.

La internacionalización de la educación superior

En su obra *The International Imperative in Higher Education*, Phillip Altbach y otros autores exploran algunas de las transformaciones a nivel mundial en la educación universitaria consecuencia de la globalización, denominado como el fenómeno de la internacionalización de la educación superior. Por un lado, Altbach señala que la educación universitaria se ha masificado a raíz de la economía global del conocimiento, y que este proceso ha sido en detrimento de la calidad educativa, con una importante privatización de la educación desde que el financiamiento público es incapaz de dar cobertura suficiente³.

Por su parte, Iredale da un número de motivos por los cuales la educación universitaria es un imperativo internacional. En primer lugar, el conocimiento es considerado como un bien de alto valor, que puede traducirse en mayores ingresos y movilidad social, por lo que es fomentado e incentivado. En segundo lugar, obtener un grado con mayor tendencia “occidental” es visto como un modo de asegurar empleo, ya que hay mayor grado de transferibilidad de calificaciones y credenciales que estudiando alguna carrera con poca internacionalización, y se puede acceder al

³ Philip G. Altbach, *The International Imperative in Higher Education*, Rotterdam, Sense Publishers, 2013, p. 196.

mercado de trabajo internacional. Y tercero, armonizar los sistemas educativos y requisitos universitarios permite crear un marco internacional de profesiones⁴.

La internacionalización de las profesiones y de la educación superior no puede entenderse sin el predominio del inglés como principal lengua científica y académica en la sociedad global. No es difícil ver de dónde viene la hegemonía de la lengua inglesa: “las naciones que usan el inglés, particularmente Estados Unidos, se han vuelto superpotencias académicas”⁵. El imperio es visible desde la influencia de ciertas universidades de élite, en las publicaciones académicas, las agendas de investigación y las metodologías, los eventos académicos, e incluso la impartición de programas universitarios en inglés dentro y fuera del mundo anglosajón. Tener una lengua en común, así como redes de comunicación rápidas y eficientes, habilitó la red global de conocimiento, en el que la vinculación entre instituciones es mucho más estrecha que antes, y donde, además, se ha incrementado la movilidad académica y estudiantil⁶. Cabe aclarar que, pese a ser una tendencia mundial, los estudiantes y académicos con movilidad internacional son una minoría, y gozan de esa movilidad gracias a sus credenciales y conexiones internacionales. Por ello son parte de lo que Anne Wagner denomina “las nuevas élites de la globalización”⁷.

Teorías de la migración calificada

La mayoría de las teorías que han buscado explicar la migración de personas altamente calificadas se han alineado a las premisas de lo que podríamos llamar la fuga de cerebros. La metáfora fue acuñada por la Real Sociedad de Londres en 1957, para referirse a la emigración de científicos y profesionales del Reino Unido a Norteamérica en el contexto de la posguerra⁸. Esta perspectiva ha influido mucho en diversos marcos teóricos del campo, como la teoría del capital humano, la teoría de la dependencia y

⁴ Robyn Iredale, “The Migration of Professionals: Theories and Typologies”, *International Migration* 39, n. 5, enero 2001, p. 26.

⁵ Philip G. Altbach, ob. cit.

⁶ Ibid.

⁷ Anne-Catherine Wagner, *Les nouvelles élites de la mondialisation. Une immigration dorée en France*, París, PUF, 1998, en Lucas Luchilo, ob. cit.

⁸ Camelia Tigau, *Riesgos de la fuga de cerebros en México: Construcción mediática, posturas gubernamentales y expectativas de los migrantes*, México, CISAN-UNAM, 2013, p. 15.

los estudios de modernización⁹. Hay cuando menos dos factores distintivos en los que todas estas teorías se alinean: (1) vinculan fuertemente la migración altamente calificada con el desarrollo y (2) aplican una perspectiva migratoria neoclásica.

En su artículo sobre Teorías de la Migración, Massey y otros autores explican la teoría neoclásica de la migración como aquella que sugiere que la distribución desigual de los factores de producción hace que los trabajadores se trasladen de una región con abundante mano de obra en relación al capital, a otra donde este es escaso¹⁰. Esta visión proporciona a cada migrante un alto grado de racionalidad y autonomía en el proceso de toma de decisiones, ya que sopesa los costos y beneficios de migrar, y la diferencia de salarios es el detonante más importante. Además, estas teorías vinculan fuertemente la migración de personas altamente calificadas con el desarrollo, lo que refuerza la idea de que es deseable aumentar los ingresos de los profesionales para generar crecimiento económico. En última instancia, esto también ha creado la idea política de que algunas migraciones son deseables, mientras que otras no¹¹.

Como consecuencia de la globalización y la internacionalización de la educación superior, han emergido nuevos enfoques de estudio, como la ganancia de cerebros, el intercambio de cerebros. Estos arropan a su vez la sociedad del conocimiento, al incluir como una ganancia la difusión y circulación del conocimiento científico. Varios autores vinculan el concepto de *brain gain* con *brain circulation* o *brain mobility*, y también con nomadismo científico, haciendo referencia a la sociedad del conocimiento y a la propiedad científica de “circular científicos e ideas”¹². Pese a que en ciertos aspectos sigue perpetuando la idea de capital humano, algunos cambios son el beneficio mutuo y que rompe con la idea unidireccional de la migración, siendo que esta puede ser circular y estar en constante cambio. Finalmente, vale la pena resaltar

⁹ Lucas Luchilo, “De los años de la fuga de cerebros a los tiempos de la globalización: interpretaciones y tendencias sobre la movilidad y migración calificada latinoamericana”, 2013, disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/327779507_De_los_anos_de_la_fuga_de_cerebros_a_los_tiempos_de_la_globalizacion_interpretaciones_y_tendencias_sobre_la_movilidad_y_migracion_calificada_latinoamericana p. 3

¹⁰ Douglas S. Massey, et al. “Theories of International Migration: A Review and Appraisal”, *Population and Development Review* 19, n. 3, 1993: 431-466.

¹¹ Lucas Luchilo, ob. cit.

¹² A.A.I.N. Wickramasinghe y Wijitapure Wimalaratana, “International Migration and Migration Theories”, *Social Affairs* 1, n. 5, otoño 2016, p. 2.

el concepto *brain waste* o bien el despilfarro de cerebros, que explora un problema cada vez más acuciante en la migración calificada a nivel mundial: el subempleo y la precariedad¹³.

Actualmente, la agenda académica sobre migración altamente calificada está explorando nuevas líneas de investigación¹⁴. Estos incluyen motivaciones individuales con variables sociodemográficas (como género, edad, ocupación, experiencias migratorias previas); las motivaciones emocionales (relacionadas con la diversidad de género y sexual, familias y relaciones transnacionales); y también los poderes culturales y simbólicos. Algunos estudios han comenzado a incorporar estos conceptos en trabajos recientes. En 2019, Grediaga Kuri y otros utilizaron el concepto de capital cultural para explicar que los migrantes calificados poseen algún tipo de capital internacional o viajero, que se nota en la confianza o familiaridad de una persona con los contextos y procedimientos internacionales. Esto se debe principalmente a que han adquirido este conocimiento a través de experiencias internacionales previas o incluso a su educación¹⁵. Otro estudio en Alemania señala que las clases medias y altas del mundo disfrutan de un mayor nivel de autonomía espacial internacional gracias a su capital cultural y a la mayor internacionalización de las credenciales, lo que les permite superar las fronteras internacionales, así como los trámites burocráticos, culturales, y en ocasiones, las barreras sociales. Sin embargo, Weiss también encuentra un desafío común entre los migrantes calificados en todo el mundo: el subempleo y la lucha por revalidar sus credenciales. Sin embargo, los migrantes generalmente aceptan estas condiciones porque encuentran un éxito simbólico en la oportunidad de vivir en una sociedad multicultural¹⁶.

¹³ Fernando Neira Orjuela, “Percepciones y perspectivas de los inmigrantes latinoamericanos calificados en Canadá” en Sara María Lara Flores, Jorge Pantaleón y Martha Sánchez Gómez, (coords.), *Hacia el otro Norte. Mexicanos en Canadá*, Argentina, CLACSO, 2015.

¹⁴ Gerardo Pastore y Gabriele Tomei, “High-skilled migration and the knowledge society. Theories, processes, perspectives”, *Arxius de Ciències Socials*, n. 39, diciembre 2019, p. 24

¹⁵ Rocío Grediaga Kuri, “Perspectiva teórico-metodológica y condiciones de origen social de la población en estudio” en Rocío Grediaga Kuri y Etienne Gérard (coords.), *Los caminos de la movilidad social*, México, UAM Azcapotzalco-Siglo XXI Editores, 2019: 34-37.

¹⁶ Anja Weiss, “The transnationalization of social inequality: Conceptualizing social positions on a world scale”, *Current Sociology* 53, n. 4, julio 2005, p. 720.

El sistema migratorio canadiense y los sistemas de puntos

Canadá es uno de los destinos de migración altamente calificados más importantes del mundo, y también es un ejemplo destacado debido a su diseño institucional para la recepción de trabajadores internacionales. Al contrario de la xenofobia que experimentan muchos grandes países receptores, los canadienses ven la inmigración y el multiculturalismo como parte de su identidad nacional¹⁷. Además, la opinión pública con respecto a la migración también es bastante favorable, como muestran diversas encuestas y medios de comunicación¹⁸.

El país cambió el enfoque de su política migratoria en la década de 1960, cuando se convirtió en el primer Estado multicultural oficial, y comenzó a aplicar un sistema de selección por puntos para evaluar el perfil educativo y las credenciales de cada migrante¹⁹. La migración representa un recurso vital para sostener el crecimiento de su población, ya que Canadá tiene una tasa de fertilidad por debajo de la línea de reemplazo y se espera que 9 millones de personas se jubilen durante la próxima década (aproximadamente el 25% de su población)²⁰. Este es un desafío enorme para el país, pues implica un acortamiento de la mano de obra disponible, combinado con un aumento en la demanda de servicios de salud y pensiones. Pero lo distintivo del sistema de inmigración canadiense es que está impulsado por la oferta, lo que ofrece la oportunidad de convertirse en residente permanente sin una oferta de empleo previa.²¹

La naturaleza expansiva de su programa es patente en el número de admisiones por año. Mientras que en 1971 Canadá admitió a casi 122.000 migrantes, en 2019 el

¹⁷ Jeffrey G. Reitz. “Canada: Continuity and Change in Immigration for Nation-Building”, J. F. Hollifield, P. L. Martin & P.M. Orrenius (eds.). *Controlling Immigration: A Global Perspective*, Stanford, Stanford University Press, en imprenta, p. 53.

¹⁸ Camelia Tigau. “La imagen de la migración calificada en América del Norte”, *Migraciones Internacionales* 8, n. 1, 2015: 196-229.

¹⁹ Mary Liston y Joseph Carens, “Immigration and Integration in Canada” en Atsushi Kondo (ed.), *Migration And Globalisation: Comparing Immigration Policy In Developed Countries*, Japón, Editorial Akashi Shoten, 2008, p. 3.

²⁰ Gabriel Friedman, “Why Canada still needs immigrants despite soaring unemployment”, *Financial Post*, 18 de junio de 2020, disponible en: <https://financialpost.com/news/economy/canada-needs-immigrants-despite-soaring-unemployment>.

²¹ Sari Pekkala Kerr, William Kerr, Çağlar Özden y Christopher Parsons, “High-Skilled Migration and Agglomeration”, *Annual Review of Economics*, 9, n. 1, 2017, p. 211.

número de entradas subió a 341.000, un aumento del 179%²². Además, el gobierno establece metas de ingresos anuales, que se espera alcancen 420.000 en 2023, superando oficialmente la marca del 1% de la población. Las cifras oficiales indican que el 80% del crecimiento poblacional en 2017 se debió a los residentes permanentes²³. Además, la composición de la sociedad también ha cambiado drásticamente en las últimas décadas. Según el censo de 2016, 1 de cada 5 personas nació fuera de Canadá (aproximadamente 7,5 de los 35 millones de habitantes)²⁴. Otra característica particular de su política de inmigración es la preferencia por los migrantes que ingresan a través de las categorías económicas y de habilidades seleccionadas, que fue del 58% en 2019²⁵.

Un elemento fundamental para la atracción de migrantes es la política multicultural canadiense. El multiculturalismo como filosofía social es en esencia la idea de que una sociedad está compuesta de grupos culturales y étnicos diversos, con igual derecho de expresión, y que dicha diversidad debe ser reconocida y valorada²⁶. Los teóricos del multiculturalismo argumentan que los individuos tienen el derecho a mantener sus comunidades culturales, y que los gobiernos tienen una obligación moral para evitar o compensar cualquier imparcialidad cultural inherente a las instituciones del Estado. Proponen además argumentos sociológicos y psicológicos, sugiriendo que el reconocimiento de la diversidad ayuda a crear un buen autoestima y mayor unidad social²⁷.

Aunque el multiculturalismo ha sido adoptado por diversos países Europeos y Australia en respuesta al incremento de migrantes, Canadá fue el primero en hacerlo política oficial en 1971. En realidad, cada país tiene su propio enfoque multicultural, y como explican Gerard Bouchard, Charles Taylor y Jeffrey Reitz, no debe entenderse

²² IRCC (Immigration, Refugees and Citizenship Canada), *Facts and Figures 2016: Immigration Overview - Permanent Residents – Annual IRCC Updates*. 2016. Disponible en <https://open.canada.ca/data/en/dataset/1d3963d6-eea9-4a4b-8e4a-5c7f2deb7f29> & IRCC, Annual Report to Parliament on Immigration, 2020.

²³ Reitz, ob. cit.

²⁴ Statistics Canada, *Census profile, 2016 Census*. Disponible en <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=E>

²⁵ IRCC, *Annual Report to Parliament on Immigration*, ob. cit.

²⁶ Jeffrey G. Reitz, “Assessing Multiculturalism as a Behavioural Theory” en Jeffrey G Reitz, Raymond Breton, et. al., *Multiculturalism and Social Cohesion. Potentials and Challenges to Diversity*, Springer, 2009, p. 1.

²⁷ Ibid., p. 2.

que el multiculturalismo europeo y canadiense son concebidos y aplicados de la misma manera. En palabras de Taylor:

“Pero el hecho de que la palabra [multiculturalismo] tenga un sentido diferente en Europa que en Canadá no es un simple cambio semántico. La retórica anti multicultural en Europa refleja un profundo desentendimiento de las dinámicas de inmigración en las democracias liberales y acaudaladas de Occidente. La asunción que subyace parece ser que hay demasiado reconocimiento positivo a las diferencias culturales, lo cual genera una retirada a comunidades cerradas [guetos], y una negativa a aceptar la ética política de las democracias liberales”²⁸.

Reitz y Taylor explican que el multiculturalismo europeo difiere en el sentido de que allá se ha entendido como una especie de relativismo cultural en el que todas las culturas son válidas. En opinión de estos autores, esa es la explicación por la cual el multiculturalismo ha recibido tanto rechazo en años recientes, pues se cree que dicho relativismo pone en jaque los principios básicos de las democracias occidentales, como la libertad de expresión y la igualdad. Sin embargo, ambos reconocen en este discurso un fuerte sentimiento anti islámico y xenofobia, pues los ejemplos que suelen darse para ejemplificar este tipo de relativismos son principalmente en referencia a la igualdad de género versus algunas prácticas islámicas, y no realmente hacia la congregación de múltiples culturas.

En opinión de Taylor, la diferencia de aplicación entre ambos modelos radica por un lado en que la inmigración europea es más reciente que la de Estados Unidos y Canadá, en donde ha sido así desde su fundación. Pero por otro lado, el autor señala que

“Hay una importante diferencia en el nivel educativo y de calificaciones entre los inmigrantes que llegan [a Canadá] y otras sociedades europeas. En el primer caso, éstos son seleccionados con base a sus calificaciones y competencias, lo cual suele ser mucho más alto que en los que ingresan a Europa. Suelen ser profesionales, o potenciales ocupantes de trabajos de clase media. Usualmente tienen algún nivel de educación, y por lo tanto, tienden a tener un estilo de vida

²⁸ Charles Taylor, “Interculturalism or multiculturalism?”, *Philosophy and Social Criticism* 38, n. 4-5, 2012, p. 414.

globalizada, que les permite integrarse mucho más fácil a la sociedad [canadiense]”²⁹.

Esta acotación no es menor, y efectivamente, apunta hacia las reflexiones sobre la educación y su internacionalización como facilitador clave de la integración migratoria. Si bien el multiculturalismo se planteó inicialmente como una forma de lidiar con las tensiones inter provinciales (principalmente con Quebec) y para poder incorporar la diversidad lingüística y cultural del país, es también una de las estrategias de atracción para migrantes calificados a nivel mundial, ya que promete la integración efectiva, la igualdad de derechos y de garantías³⁰.

Además del multiculturalismo, la política migratoria canadiense se asienta en otros dos pilares fundamentales que la hacen única en el mundo: la selección de migrantes basada en calificaciones y la descentralización de su política migratoria hacia las administraciones provinciales. En lo que respecta a la segunda, Canadá transfiere poder y autonomía a las provincias para la selección de migrantes. Quebec es la que ha tomado mayor protagonismo en ese sentido, pues tiene su propio sistema de puntos y da mucho mayor peso al francés que el resto del país³¹. Sin embargo, ahora todas las provincias tienen la posibilidad de seleccionar bajo el Programa de Nominados Provinciales, una modalidad creada para que cada una pueda seleccionar a migrantes que se adapten a sus necesidades económicas, demográficas y sociales. Las y los candidatos elegidos por las provincias tienen prácticamente garantizada la residencia, como se verá en el sistema de selección comprensivo, que otorga 600 puntos en el sistema de selección a los nominados provinciales. Actualmente, Canadá tiene más de 80 programas de nominados provinciales con diversos criterios, y es una de las estrategias migratorias más rápidas y certeras. Asimismo, la descentralización también divide costos entre la federación y los gobiernos provinciales, en lo que refiere a servicios y provisiones para migrantes.

En lo que respecta al sistema de puntos, junto a Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda, Canadá es uno de los cuatro países anglosajones que atraen el mayor número de migrantes calificados a nivel mundial y que utilizan un sistema de puntos como

²⁹ *Ibíd.*, p. 421.

³⁰ Jeffrey G. Reitz, “The distinctiveness of Canadian immigration experience”, *Patterns of Prejudice* 46, n. 5, 2012, p. 528.

³¹ *Ibíd.*, p. 525.

medida de ingreso. En realidad, Canadá fue el primero en implementarlo en 1967, y este fue extrapolado a otros países que lo ajustaron a sus propios requerimientos³².

El sistema de puntos funciona otorgando una calificación a cada prospecto migrante según criterios de capital humano: educación, conocimiento de idiomas oficiales y experiencia laboral. En teoría, dicho puntaje garantiza la empleabilidad y supervivencia de los migrantes en la economía canadiense, y en opinión de Reitz, es principalmente ésta la razón por la que los canadienses aceptan tanto la migración: por la creencia de que contribuye a la economía, que son personas con potencial creativo, capital internacional, y vínculos con la economía global³³. Estos criterios se muestran a detalle en la tabla

Tabla 1. Sistema de Puntos para trabajadores calificados

Rubro	Puntos posibles
Habilidades lingüísticas	28
Educación	25
Experiencia laboral	15
Edad	12
Oferta laboral en Canadá	10
Adaptabilidad	10
Total	100

Fuente: *Immigration, Refugees and Citizenship Canada*, elaboración propia³⁴

³² Mary Liston y Joseph Carens, “Immigration and Integration in Canada” en Atsushi Kondo (ed.), *Migration And Globalisation: Comparing Immigration Policy In Developed Countries*, Japón, Editorial Akashi Shoten, 2008, p. 10.

³³ Jeffrey G. Reitz, “The distinctiveness of Canadian immigration experience”, ob. cit. p. 525

³⁴ IRCC, *Six selection factors – Federal Skilled Worker Program (Express Entry)*, disponible en: <https://www.canada.ca/en/immigration-refugees-citizenship/services/immigrate->

Para poder ser admitido como trabajador calificado se necesitan 67 de los 100 puntos disponibles. La posibilidad de un migrante de aumentar su puntaje depende de que (1) maneje ambos idiomas; (2) tenga estudios de licenciatura; (3) tenga 6 o más años de experiencia profesional en una ocupación con grado de cualificaciones alto; (4) tenga entre 18 y 35 años de edad; (5) haya obtenido una oferta de trabajo de al menos un año; y (6) tenga un grado alto de adaptabilidad. La adaptabilidad, en este rubro, refiere a tener experiencia laboral o educativa previa en Canadá; familiares nucleares o extensivos, ya sean ciudadanos canadienses o residentes permanentes; y viajar con una pareja con buen manejo de idiomas y previa experiencia laboral o educativa en Canadá.

Una de las principales características del modelo canadiense es su dinamismo. Su política migratoria cambia constantemente y se ajusta al proyecto político, a las necesidades del Estado y el mercado laboral, así como a fenómenos internacionales. El gobierno puede hacer ajustes a los puntajes de cada uno de los rubros dependiendo del enfoque que se busque en ese momento: en ocasiones privilegia el capital humano, y en otros, a las ocupaciones en demanda de ese momento, lo que implica mayor involucramiento de los empleadores. Como señala el reporte anual de 2018, de los migrantes admitidos, el 93% hablaba inglés o francés, y además, la mitad de los inmigrantes entre 25 y 64 años tenían una licenciatura o más. Para ponerlo en perspectiva, los canadienses en el mismo grupo de edad tienen la mitad de esa proporción³⁵.

Existen cuatro grandes canales de ingreso permanente: la económica, la familiar, el refugio, y una cuarta categoría llamada humanitaria y compasiva y otros. De acuerdo a diversos estudios, los migrantes calificados tienen mayor éxito en el mercado laboral en comparación con los que ingresan por otras modalidades. Son también los que tienen mayores modalidades de ingreso dado el interés canadiense de reclutar migrantes económicos. A grandes rasgos, existen seis importantes modalidades de ingreso para este tipo: el programa federal de trabajadores altamente calificados, los nominados provinciales, los trabajadores calificados de Quebec, los trabajadores calificados (es decir, con menor calificación), el programa de skilled trades (que recluta

[canada/express-entry/eligibility/federal-skilled-workers/six-selection-factors-federal-skilled-workers.html](https://www.canada.ca/content/dam/ircc/migration/ircc/english/pdf/pub/annual-report-2018.pdf).

³⁵ IRCC, *2018 Annual Report to Parliament on Immigration*, 2018, disponible en: <https://www.canada.ca/content/dam/ircc/migration/ircc/english/pdf/pub/annual-report-2018.pdf>.

a trabajadores de comercios específicos), y la clase con experiencia canadiense (creada en 2008).

De acuerdo al reporte anual presentado al parlamento en 2019, el 87% de los ingresos de migrantes en categoría económica en el 2018 fueron a través de las primeras tres modalidades mencionadas: el programa federal de trabajadores altamente calificados representaron el 40%, los nominados provinciales el 33% y los trabajadores calificados de la provincia de Quebec el 13%³⁶.

Además del sistema de puntos, desde 2015 se utiliza un nuevo procedimiento para agilizar las aplicaciones del programa de trabajadores calificados, así como las de Clase con Experiencia Canadiense, y del programa de *skilled trades*. Éste se llama *Express Entry*, y su función es hacer un ranking de todas las solicitudes a residencia bajo esas modalidades económicas. A diferencia del sistema de puntos, se clasifica cada perfil sobre 1200 puntos a través del *Comprehensive Ranking System (CRS)* y a los perfiles más altos se les invita a solicitar la residencia permanente. Haber pasado por *Express Entry* garantiza que ésta será otorgada.

Como puede observarse en la tabla 2, los criterios de selección del CRS son similares a los del sistema de puntos, pero le dan gran importancia a quienes son nominados provinciales –respetando autonomía de las provincias– y también tienen puntos específicos para quienes hayan estudiado en Canadá o tengan experiencia en ese país o en el extranjero. Es un sistema mucho más extenso y detallado. Otra de sus ventajas es que no genera retraso de solicitudes, ya que cada año se limpia el ranking de admisiones. En un principio se recibieron 16 mil solicitudes, pero para 2017, dos años después del inicio del programa, el número de *Express Entries* ya representaba el 40% de las solicitudes de residencia permanente en modalidad económica³⁷.

³⁶ IRCC, *2019 Annual Report to Parliament on Immigration*, 2019, disponible en: <https://www.canada.ca/content/dam/ircc/migration/ircc/english/pdf/pub/annual-report-2019.pdf>.

³⁷ Jeffrey G. Reitz. *Canada: Continuity and Change in Immigration for Nation-Building*, ob. cit. p. 10.

{Tabla 2. Puntuaciones del Comprehensive Ranking System (CRS)}

1. Factores de capital humano		
Rubro	Puntos – Con cónyuge	Puntos – Sin cónyuge
Edad	100	110
Nivel educativo	140	150
Estudios en Canada	150	160
Primera lengua oficial	150	160
Segunda lengua oficial		
Experiencia laboral en Canadá	70	80
2. Factores del cónyuge		
Rubro		Puntos
Nivel educativo		10
Primera lengua oficial		20
Experiencia laboral en Canadá		10
3. Transferibilidad de cualificaciones		
Rubro		Puntos
Educación		50
Experiencia laboral en el extranjero		50
4. Puntos adicionales		
Rubro		Puntos
Nominado Provincial		600
Oferta Laboral		200

Estudios en Canadá	30
Hermanos en Canadá	15
Cualificaciones en Francés	30

Fuente: *Immigration, Refugees and Citizenship Canada*, elaboración propia³⁸

La migración mexicana en Canadá. Un estudio de las estrategias migratorias de los profesionistas

Según datos oficiales proporcionados por el Consejo Nacional de Población de México (CONAPO), Canadá es ahora el segundo destino más importante para los mexicanos³⁹. Dado que el 98% de ellos se dirige a los Estados Unidos, la cifra canadiense es pequeña: sólo el 0,6% (aproximadamente 94.000). Pero los datos agregados pueden ocultar el hecho de que este flujo ha aumentado sustancialmente durante los últimos 30 años y a un ritmo más rápido en la última década. A diferencia de su contraparte estadounidense, debido a que la política de inmigración canadiense es expansiva y selecciona a los inmigrantes de acuerdo con las credenciales a través de un sistema basado en puntos, la presencia mexicana en Canadá también se compone cada vez más de personas con calificaciones más altas.

Entre los flujos temporales y permanentes mexicanos, el primero es el más grande, debido principalmente a la existencia del Programa de Trabajadores Agrícolas Temporales (PTAT) y otras formas de ingreso de trabajadores temporales. De hecho, México es el segundo país de origen de trabajadores temporales en Canadá (justo después de India), y en 2018 se otorgaron 32,770 permisos de trabajo temporal a mexicanos, lo que representa el 10% de todos los trabajadores temporales en Canadá⁴⁰.

³⁸ IRCC, *Comprehensive Ranking System (CRS) Criteria – Express Entry*, disponible en: <https://www.canada.ca/en/immigration-refugees-citizenship/services/immigrate-canada/express-entry/eligibility/criteria-comprehensive-ranking-system/grid.html>.

³⁹ Fundación BBVA Bancomer y Consejo Nacional de Población, *Anuario de migración y remesas México 2017*, México, BBVA-CONAPO, 2017, p. 42.

⁴⁰ Ian Van Haren y Claudia Masferrer, “Mexican Migration to Canada: Temporary Worker Programs, Visa Imposition, and NAFTA Shape Flows”, en *Migration Policy Institute*, 20 de marzo de 2019, disponible en: <https://www.migrationpolicy.org/article/mexican-migration-canada>.

En cuanto a los inmigrantes permanentes, el Censo de 2016 muestra que los principales países de origen fueron India, Filipinas, China, Pakistán y Estados Unidos. México ocupa el puesto 18 en la lista, pero estas entradas han aumentado de manera constante y a un ritmo más acelerado en las últimas décadas⁴¹. En la década de 1960, el ingreso de mexicanos promediaba 210 por año, pero para el período de 2011 a 2019, este número había aumentado a 3,700, con un pico en 2014 de 4,500⁴². Asimismo, la población mexicana creció de 0.1% a 1.3% durante el mismo período. Hoy en día hay 128,485 personas de origen mexicano, concentradas en las ciudades de Toronto, Vancouver y Montreal.

Siguiendo el patrón general de residentes permanentes en Canadá, los de origen mexicano son en su mayoría calificados, aunque, curiosamente, este patrón también es bastante reciente. En el período 1978-1992, la mayoría de los mexicanos pertenecían a la clase familiar y sólo el 53% tenía educación secundaria o menos⁴³. Sin embargo, para 2003-2013, las proporciones se invirtieron: los que tenían una licenciatura eran ahora el 51%, los que tenían alguna educación postsecundaria eran el 74%, cifras que coinciden con la población inmigrante en general (52,2% y 73,2% respectivamente)⁴⁴. Varias razones pueden ayudar a explicar el reciente aumento de la migración calificada mexicana en Canadá. Un factor primordial a considerar es que la población de mexicanos con educación superior en sí ha aumentado, tanto por el crecimiento de la población como por un aumento en la proporción de quienes ingresan a las instituciones de educación superior. Durante el período de 1970 a 2018, la población se duplicó de 51 a 125 millones, y las personas con educación postsecundaria pasaron de 2% a 15%⁴⁵. Además, la llegada de inmigrantes mexicanos y la mayor integración de la región norteamericana con la implementación del TLCAN (ahora USMCA) ha aumentado las redes profesionales, lo que podría motivar a inmigrantes más calificados de México a elegir Canadá como destino. Otros autores como Mueller también señalan

⁴¹ *Statistics Canada*, ob. cit.

⁴² IRCC, Canada – Admissions of Permanent Residents by Country of Citizenship and Immigration Category.

⁴³ John T. Samuel, Rodolfo Gutiérrez y Gabriela Vázquez, “International Migration Between Canada and Mexico: Retrospect and Prospects”, *Canadian Studies in Population* 22, n. 1, 1995: 49-65.

⁴⁴ Ian Van Haren y Claudia Masferrer, ob. cit.

⁴⁵ Banco Mundial, *Education Statistics*,

<https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=Education%20Statistics#>

y Banco Mundial, *Population total - México*,

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=MX&view=chart>.

que el aumento se debe en parte al regreso de la población menonita a Canadá: al menos 40.000 menonitas de América Latina han regresado a Canadá en los últimos años, la mayoría de México.⁴⁶ Sin embargo, esto no da cuenta del número total de mexicanos en Canadá, y el propio autor reconoce que los intercambios académicos y los estudiantes internacionales se han incrementado sustancialmente, lo que responde precisamente a la internacionalización de la educación.

Para conocer más sobre los migrantes mexicanos en Canadá, sus experiencias internacionales y estrategias migratorias, se realizaron 20 entrevistas semiestructuradas con migrantes mexicanos en la ciudad de Toronto, entre los meses de mayo y agosto de 2018. Para reunir a los participantes, primero se contactó a diferentes asociaciones de migrantes mexicanos en Toronto, como la Asociación de Antiguos Alumnos del Instituto Tecnológico Mexicano de Monterrey (ExaTEC) y Mexprocan (Grupo de Profesionales Mexicanos de Canadá). Una vez establecidos los primeros contactos, se aplicó el método de bola de nieve, y posteriormente, el muestreo proposicional de máxima variabilidad. Esto, con el fin de poder diversificar los orígenes geográficos en México, las disciplinas y las universidades mexicanas en las que habían estudiado.

Los entrevistados procedían de 10 estados diferentes (aunque la mayoría procedían de la Ciudad de México), tenían entre 29 y 56 años y habían cursado la licenciatura en una de las 9 universidades mexicanas que se mencionaron (5 privadas, 4 públicas). De los 20 participantes, 14 eran mujeres, de las cuales 8 tenían al menos un título de posgrado. En general, las mujeres tuvieron el mayor número de años de estudio, en línea con una tendencia general de la migración calificada mexicana⁴⁷. Los participantes habían recibido capacitación en diversas disciplinas, como negocios y administración, ciencias sociales y humanidades, ciencias de la salud, ingeniería, informática, entre otras. Cada entrevista tuvo una duración aproximada de una hora, y se realizaron en persona en diferentes puntos acordados de la ciudad de Toronto. Al término de la entrevista, se hizo un ejercicio con el simulador de puntos del Comprehensive Ranking System, previamente explicado, disponible en la página de

⁴⁶ Richard E. Muller, “Mexican Immigrants and Temporary Residents in Canada: Current Knowledge and Future Research”, *Migraciones Internacionales* 3, n. 1, México, enero-junio 2015: 32-56.

⁴⁷ Fundación BBVA Bancomer y Consejo Nacional de Población, *Anuario de migración y remesas México 2019*, México, BBVA-CONAPO, 2019, p. 51.

IRCC en el siguiente vínculo: <http://www.cic.gc.ca/english/immigrate/skilled/crs-tool.asp>⁴⁸.

Para evaluar los elementos de internacionalización, se les preguntaron diversos elementos. Uno fue qué idiomas hablan y cómo los aprendieron. Otro ámbito fue su educación universitaria, haciendo énfasis en cualquier elemento de internacionalización que ésta contuviera, y finalmente, de experiencias multiculturales previas a su migración, tales como viajes o intercambios académicos.

En cuanto a idiomas extranjeros, el 100% de los entrevistados hablaba inglés, y el 11 de 20 declararon que hablaban también francés, los dos idiomas oficiales de Canadá. Otras personas mencionaron más idiomas, como el alemán, japonés, portugués y húngaro. Al preguntarles en qué momento de su vida habían aprendido el inglés, 14 personas respondieron que había sido a una edad temprana, ya fuera con respuestas como “muy pequeño”, “en el *kinder*” o “en la primaria”. La segunda respuesta más común fue durante la educación universitaria, tanto en la licenciatura como la maestría (tres personas). Las otras respuestas fueron en la preparatoria, en su trabajo en México, o en Canadá, cada una mencionada por una persona. Al distribuir estas respuestas entre quienes lo aprendieron antes de la universidad y quienes lo aprendieron durante o después de sus estudios superiores, obtenemos que el 3 de 4 personas de la muestra lo aprendió antes de ingresar a la universidad.

Respecto a dónde y cómo aprendieron el inglés, una mayoría predominante (16 de 20) lo aprendió en instituciones privadas de diversa índole; tres lo aprendieron en una combinación de escuelas públicas y privadas, y sólo una persona lo aprendió en una institución pública. Cabe resaltar que en un caso de institución privada, los cursos fueron financiados en su totalidad por el lugar en el que la persona trabajaba. Al observar a detalle la distribución de las cuatro personas que aprendieron inglés en escuelas públicas, o públicas y privadas, este coincide en tres de los cinco casos de quienes aprendieron el idioma a una edad mayor. Esto quiere decir que solamente dos de cinco personas que aprendieron más tarde fueron a escuelas privadas, y de estos, una persona recibió el financiamiento de su trabajo. Por lo tanto, existe una correlación importante entre el poder adquisitivo y las habilidades lingüísticas, pues quienes pagaron por este servicio lo aprenden más jóvenes y cuentan con mayores ventajas tanto para sus estudios, su trabajo, y para ser migrantes calificados. Pocas personas

⁴⁸ IRCC, *Comprehensive Ranking System (CRS) tool: skilled immigrants (Express Entry)*, disponible en: <http://www.cic.gc.ca/english/immigrate/skilled/crs-tool.asp>.

tuvieron acceso a este servicio de manera gratuita, y quienes lo tuvieron fue gracias a las universidades públicas que asistieron, o que recibieron el apoyo del gobierno canadiense cuando migraron.

Otros puntos a resaltar al respecto de los idiomas, son los siguientes:

- 18 de 20 personas mencionaron que aprendieron el idioma en escuelas particulares privadas.
- La segunda respuesta más popular fueron las escuelas de educación básica. En total, siete personas mencionaron que lo habían aprendido en ese espacio, y cinco de siete especificaron que habían sido escuelas bilingües; es decir, una cuarta parte del total de la muestra.
- De igual manera, un cuarto de las y los participantes destacaron que habían aprendido el idioma a través de una o más estancias o intercambios al extranjero. De este rubro, se distingue que cuatro de cinco personas habían realizado estudios universitarios o de idiomas en Canadá. Otros países mencionados fueron Japón e Inglaterra.
- Una quinta parte de la muestra tenía experiencia de migración internacional previa, pues ya habían vivido en otros países antes y eso les facilitó el aprendizaje de otro idioma. Entre los países que fueron mencionados se encuentran Estados Unidos, Japón, Inglaterra, Suiza e India. Una persona emigró por razones laborales, y las restantes señalaron diversos motivos personales, como el deseo de experimentar vivir en otro país, o intereses diversos como danza y meditación.
- De las cuatro personas que aprendieron idiomas en instituciones públicas, dos lo hicieron en sus universidades de manera gratuita, y otras dos con el servicio ofrecido por el gobierno canadiense a sus migrantes.
- Dos personas mencionaron que habían aprendido algún idioma a través de productos culturales, como videojuegos, series, películas, música, o cómics.

Adicionalmente, un punto interesante que saca a relucir la importancia de los idiomas para ingresar a Canadá, es que cuatro de once personas que hablaban francés, lo aprendieron explícitamente por las facilidades de ingreso que les daría. Esto está estrechamente relacionado a una estrategia migratoria para subir puntos en el sistema canadiense:

“Aprendí francés porque fue una necesidad para migrar a Canadá, pues yo quería emigrar a Montreal [...] Además, mi objetivo es trabajar en el gobierno canadiense, por lo que ser bilingüe es un requisito” (mujer, 30 años, Relaciones Internacionales).

“El francés lo aprendí para poder migrar a Canadá, porque al inicio yo tenía la intención de ir a Montreal, así que tomé clases particulares en el 2010” (mujer, 38 años, Contaduría y Finanzas Públicas).

Tomando en consideración todo lo anterior, podemos notar que existe un marcado perfil cosmopolita y multicultural en la muestra, no sólo porque hablar otro idioma implica un acercamiento a otra cultura y a los países que lo hablan, sino porque para muchos, aprenderlo ha implicado viajes o estancias en diferentes países, consumo de productos culturales, e incluso han creado redes internacionales gracias a eso. En todos es claro el énfasis que hay específicamente en la cultura anglosajona desde edades tempranas y el aprendizaje de idiomas está relacionado con un estatus socioeconómico: la mayoría paga por ese servicio y atiende escuelas privadas para estos fines. Sus familias lo inculcan desde muy pequeña edad y como parte de su educación básica, y eso permite que se cree una especie de hábito bilingüe: personas acostumbradas a contextos bilingües, conscientes de otros contextos culturales e incluso con experiencias de movilidad previas. Los idiomas son en ese sentido una herramienta de movilidad y una estrategia migratoria, particularmente para Canadá.

La cuestión de los idiomas está íntimamente relacionada con los estudios universitarios, otro aspecto fundamental para migrar. En total, 19 personas contaban con un título de licenciatura emitido por una universidad mexicana; sólo una persona no contaba con un grado de educación superior, pero tenía una carrera técnica realizada en una universidad. Adicionalmente, el 9 tenían una certificación de algún *college* canadiense, y lo habían realizado una vez en Canadá (es decir, ya tenían la licenciatura de México). Aunque no todos lo recordaban con certeza, el 11 de las participantes afirmaron que saber idiomas era un requisito en sus estudios de licenciatura. Este requisito permanece en los estudios posteriores, y de hecho la exigencia se eleva a medida que se acerca a los posgrados o posteriores certificaciones. En suma, el 90% de los migrantes manifestó que el inglés había sido un requisito en algún momento de sus estudios, ya fuera licenciatura o posteriores, y sólo dos personas jamás se enfrentaron con esto. Sin embargo, de éstos últimos, una persona aclaró que aunque no había sido un requerimiento en sus estudios, sí lo había sido en su trabajo, por lo que de igual manera tuvo que aprenderlo.

Algo interesante que sale a relucir en el análisis del inglés como requerimiento, es que en muchos casos no era un requisito como tal para recibir el título, pero estaba implícito de muchas maneras en la universidad:

“En mi carrera sí estaba implícito que el inglés era un requerimiento, básicamente es imposible que tú programes si no sabes al menos lo mínimo” (hombre, 41 años, Ingeniería en Sistemas Computacionales).

“Implícitamente, en mi carrera era necesario saber inglés, pues había materias en ese idioma y se asumía que eventualmente todos [lo] hablaríamos” (mujer, 30 años, Relaciones Internacionales).

En total, cuatro personas hicieron referencia a que la universidad asumió este conocimiento, ya fuera por el contenido de las clases, la perspectiva de la carrera, o las habilidades que se necesitaban eran en otro idioma. Interesantemente, estas personas eran de universidades privadas. Cuando desglosamos entre instituciones públicas y privadas, es mucho más claro que las universidades de paga tienden a imponer mayor exigencia en ese sentido, o como ya vimos, que lo asumen.

No obstante, el requerimiento de idiomas es tan sólo un indicador de la internacionalización de los profesionistas a través de la universidad. Todos los participantes ahondaron en cuanto a las experiencias internacionales que vivieron durante sus estudios, los cuales podemos organizar en cuatro grandes categorías: 1) Contacto con alumnos o profesores extranjeros; 2) Cursos o materias en inglés; 3) Intercambios, estancias o pasantías; y 4) Visión o perspectiva internacional en sus estudios.

De las 20 entrevistadas, varias mencionaron uno o más de estos aspectos durante la licenciatura. La más frecuente fue la de intercambios o estancias, ya que 8 de 20 vivieron esta experiencia, y tres de ocho fueron en Canadá. Otras siete mencionaron que habían tenido materias en inglés como parte de su currículum, y de igual manera, también 7 señalaron que habían tenido tanto compañeras/os como profesores de origen extranjero. Una cuarta parte consideró que su carrera tenía una visión muy internacional, ya fuese por el contenido de las materias o la vocación que tenía (por ejemplo, turismo, o negocios internacionales). En el caso de la licenciatura, nueve personas dijeron que no consideraban que hubieran tenido una experiencia internacional como tal, de los cuales cinco habían ido a universidades públicas. En cuanto al *college*, todos fueron hechos en Canadá, lo que representaba una experiencia internacional por sí misma. Además de eso, una persona mencionó que vivió con personas de diferentes países en la residencia, lo que había sido un reto multicultural para ella.

Finalmente, se presentan a continuación los resultados del *Comprehensive Ranking System*. Como ya fue explicado anteriormente, 1,200 es el puntaje máximo del CRS. De éstos, 600 puntos son asignados cuando algún candidato es nominado provincial, una gran ventaja que básicamente garantiza el acceso a la residencia. De lo contrario, este sería el perfil ideal de una persona para obtener el puntaje máximo:

- Tener entre 20 y 29 años de edad (100 y 110 puntos)
- Contar con un doctorado (140 y 150 puntos)
- Dominio en primer y segundo idiomas oficiales, con certificado (128 y 136 puntos en primer idioma, 22 y 24 puntos en segundo idioma).
- Más de cinco años de experiencia laboral en Canadá (70 y 80 puntos)
- Tres años o más en experiencia laboral en el extranjero. (50 puntos)
- Hermano/a que sea residente o ciudadano/a canadiense. (15 puntos)
- Tener una oferta laboral en el rango de NOC 00 (*Senior manager occupation*). (200 puntos)
- Tres años o más de educación superior realizada en Canadá (30 puntos)
- En caso de solicitar con pareja, ésta debe tener un grado de maestría o doctorado, tener cinco años o más de experiencia laboral canadiense y certificado de dominio en un idioma oficial. (Máximo total: 40 puntos)⁴⁹.

La tabla a continuación presenta el índice de los resultados obtenidos en el CRS, únicamente en lo que refiere a la persona solicitante, sin contar los puntos que otorgan a sus acompañantes.

⁴⁹ IRCC, *Comprehensive Ranking System (CRS) Criteria – Express Entry*, ob. cit.

Tabla 3. Resultados del CRS

Factores educativos, lingüísticos y transferibilidad de credenciales								
#	Nivel educativo	Estudios en Canadá	Educación	Primera lengua oficial	Segunda lengua oficial	Exp. laboral en Canadá	Exp. laboral extranjero	Cualificación en Francés
1	0.90	0.00	1.00	0.98	0.00	0.66	1.00	0.00
2	0.60	0.50	1.00	0.96	0.00	0.80	1.00	0.00
3	0.80	1.00	1.00	0.98	0.82	0.66	1.00	1.00
4	0.80	0.50	1.00	0.98	0.00	0.80	1.00	0.00
5	0.80	0.00	1.00	0.91	0.00	0.66	1.00	0.00
6	0.80	1.00	1.00	0.91	0.00	1.00	1.00	0.00
7	0.85	0.00	0.50	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.80	0.50	1.00	0.93	0.00	0.80	1.00	0.00
9	0.80	0.50	1.00	0.98	0.00	1.00	1.00	0.00
11	0.80	1.00	1.00	0.91	0.00	0.66	0.00	0.00
12	0.80	0.00	1.00	1.00	0.00	0.66	1.00	0.00
13	0.65	0.00	0.26	0.77	0.00	0.00	0.50	0.00
15	0.85	0.50	1.00	0.92	0.00	0.50	1.00	0.00
16	0.90	0.00	1.00	0.71	0.00	1.00	1.00	0.00
18	0.85	0.00	1.00	0.92	0.00	0.80	1.00	0.00
Pro m.	0.80	0.37	0.92	0.90	0.05	0.67	0.83	0.07

*En gris se encuentran marcadas las personas que aplicaron con una pareja sin ciudadanía ni residencia canadiense.

**Los promedios de cónyuge se obtuvieron sólo de aquéllos que aplicaban con una pareja.

Como podemos ver, el mejor promedio de la muestra se dio en el dominio en inglés y educación, donde se obtuvieron resultados igual o mayores al 0.9. En segundo lugar, con igual o mayor resultado a 0.8 se encuentran nivel educativo, experiencia laboral en el extranjero. Los siguientes resultados, en orden descendente, son experiencia laboral en Canadá, estudios en Canadá y oferta de trabajo. Menores al 0.1, fueron cualificaciones y dominio en francés.

En definitiva, los mejores resultados son los referentes a educación, nivel educativo y primera lengua oficial (inglés). Esto es congruente con los propios hallazgos de las entrevistas, que fueron detallados anteriormente. Un punto en el que el CRS no coincide en absoluto con los datos cualitativos es lo referente a francés, pues mientras las entrevistas encontraron que 55% de la muestra hablaba este idioma, sólo una persona tenía un certificado para ingresarlo al sistema de puntos. Esto nos brinda una explicación de lo declarado por las participantes, puesto que no todas las habilidades que detallaron llegan a ser institucionalizadas, y por tanto, es una limitante para poder validarlos en solicitudes de trabajo, o trámites migratorios.

Los datos del CRS también arrojaron buenos puntajes para la experiencia laboral en Canadá, lo cual es sumamente valioso para los migrantes. Trabajar en otro país implica adquirir cultura organizacional, entender el estándar de productividad esperado, saber adaptarse al mercado laboral internacional, crear contactos, etc.; todos elementos muy importantes para la inserción social, cultural y económica de un/a migrante.

Dejando de lado el francés, el puntaje más bajo resultó fue estudios en Canadá. Sólo tres personas cumplieron por completo este requisito, aunque es de relativamente poca importancia (30 puntos). Esto, sin embargo, podría explicar por qué el 45% de los entrevistados cursan un college, pues aunque es un grado académico menor a la licenciatura con la que ellos cuentan, otorga al menos un beneficio migratorio, y es más accesible que un posgrado. Es por eso, una estrategia migratoria.

Conclusiones

Como puede leerse en párrafos anteriores, los cambios demográficos y económicos a nivel mundial han provocado ajustes en los sistemas migratorios y educativos. Tal es el caso de Canadá, que ha tenido que implementar medidas de atracción de personal calificado de manera permanente, y de no calificado de manera temporal. El diseño de su política migratoria va acompañado de la política multicultural, que además de responder a dinámicas sociales y culturales internas, funciona como promesa de integración y aceptación a migrantes que tienen a Canadá como destino. Sin embargo, el éxito del modelo canadiense no puede entenderse a cabalidad sin dimensionar la transformación educativa a nivel internacional, que permite una mayor internacionalización y transferencia de credenciales.

A través de un análisis de los modos de ingreso económico a Canadá, es posible observar que existe un fuerte vínculo entre ambos procesos, y esto se comprueba con la migración de profesionistas mexicanos a Toronto, sus trayectorias educativas, y la puntuación que se pudo analizar en el CRS. En lo que respecta al sistema migratorio, los sistemas de puntos funcionan como una especie de filtro para priorizar a personas que tienen mayores credenciales educativas, pero estas deben ser traducibles al contexto canadiense. Es por ello que se privilegia a quienes cuenten con experiencia laboral y educativa en dicho país. Asimismo, contar con posgrados y con los dos idiomas oficiales aventaja en gran medida para el ingreso a residencias. Dichos criterios son visibles tanto en el programa para trabajadores calificados como en el de CRS, utilizado para eficientar el acceso a residencias.

En el caso particular de los migrantes mexicanos entrevistados para este artículo, es patente que su educación fue un espacio de internacionalización fundamental. Inicialmente, porque en su mayoría tuvieron contacto con idiomas extranjeros y espacios bilingües desde edades tempranas, y posteriormente, porque esto fue reforzado en sus estudios superiores, a través de movilidad internacional, contacto con comunidades extranjeras, y enseñanza en inglés. Además de que esto les da una gran oportunidad para convertirse en residentes canadienses, ellos activamente emplean dichas credenciales para migrar y sumar puntos. Tal fue el caso del idioma francés, que al menos dos personas aseguraron haber aprendido para sumar puntos. También ocurre con el *college* canadiense, que es una certificación que permite transferibilidad y también sumar puntos. Ambos elementos son empleados de manera diestra y clara por migrantes, y fundamentan la relación entre la internacionalización educativa y los procesos de migración internacional de profesionistas. No obstante, es importante

resaltar que esta situación no ocurre por igual, sino que es mayor en las personas con educación en instituciones privadas.

En conclusión, es importante visibilizar estas transformaciones demográficas y educativas, a fin de comprender el engranaje detrás de la concentración de capital calificado a nivel mundial. En el caso específico que se ha analizado, Canadá se ha beneficiado en gran medida, pues ha sabido ajustar sus políticas para responder a sus propias necesidades y aprovechar la transferibilidad de credenciales. Por el contrario, México ha experimentado un aumento en la mano de obra calificada, y muchas de sus instituciones educativas tienen una currícula más internacional, lo que provoca que una parte de los profesionistas aproveche buscando oportunidades en el extranjero.

PANDEMIA

Cooperación de México en materia de la pandemia de Covid-19 con América Latina *vis a vis* América del Norte

*Edit Antal
Sofía Olvera*

Este capítulo del libro se dedica a analizar, a año y medio del inicio de la pandemia de Covid-19, qué panorama presentan las conexiones de México con el mundo con énfasis especial en la región de América del Norte y América Latina, puesto que son las dos regiones con las cuales mayores vínculos formales y mecanismos de cooperación en salud –tales como instituciones, acuerdos, y organismos– han sido construidos durante las décadas pasadas.

México cuenta con toda una arquitectura institucional bastante sofisticada para la cooperación en materia de salud con América del Norte que ha sido establecida a raíz del TLCAN desde hace dos décadas, incluso algunas de estas instancias estaban pensadas precisamente para casos de pandemias y otras emergencias de la salud. Al mismo tiempo, México forma parte de instituciones de cooperación en materia sanitaria en América Latina, tales como la Organización Panamericana de la Salud (OPS), o bien, de mecanismos de integración regional como la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) que ha incorporado el tema sanitario a su agenda.

Una de las inquietudes que busca responder este trabajo es relativo a los mecanismos de cooperación. Al existir estos mecanismos y canales de cooperación ya creados se esperaba que en el caso de una emergencia de la salud de tal envergadura como la que se presentó a raíz de la expansión del virus Sars-Cov2, estos sean activados y sirvan como facilitadores y de apoyo para ayudar el manejo de la pandemia. Ello al ocurrir sin duda afirmarían y fortalecerían los procesos de regionalismo en los que México forma parte. Sin embargo, como lo demuestran los datos empíricos recopilados por esta investigación, las instituciones ya establecidas de la cooperación no han funcionado con la urgencia y profundidad que el caso de la Covid-19 requería. Las actividades de colaboración entre México y sus pares de América del Norte y América Latina han tenido lugar –y con intensidades distintas entre sí– por fuera de los mecanismos de cooperación disponibles y además mayormente han constituido iniciativas y acciones binacionales, tanto en el caso de

los vecinos del Norte como del Sur. Este hecho requiere de un análisis para responder el porqué ha ocurrido de esta manera.

Otro objetivo que formula el trabajo es explicar porqué México ha tenido una colaboración y conectividad más intensiva con América del Norte—aunque hay que decir que de manera tardía respecto a otras regiones del mundo—que con América Latina.

Con el fin de responder estas inquietudes este trabajo—con base en investigación empírica—analiza la cooperación, sus modalidades, frecuencia, importancia y materia concreta en el caso de la pandemia de Covid-19 con el fin de identificar con qué región México ha tenido mayor conexión en asuntos relativos a materiales y equipos utilizados para la emergencia de la pandemia, la vacuna —tanto su adquisición como producción—, así como la investigación científica en torno al tema. El objetivo es comprender hasta qué punto las instituciones han reaccionado a la crisis de la salud, de qué manera han funcionado o dejaron de funcionar y, por ende, entender el porqué de sus reacciones.

El texto se divide en cuatro partes: en la primera se expone la vasta arquitectura institucional que se ha construido entre México y Estados Unidos y Canadá; en la segunda parte se analizan las instituciones relativas a la cooperación en la salud en América Latina; en la tercera se exponen los datos empíricos, sobre donaciones, compras y cooperación en producción de vacunas así como en investigación científica en materia de la Covid-19, y se interpretan los datos, y finalmente, se exponen algunas reflexiones en torno a las preguntas formuladas.

Instituciones de la salud de América del Norte

En este apartado se hace una revisión de la cooperación regional en América del Norte en torno a la Covid-19 con la mira de responder si esta ha sido tan destacada como se podría esperar en función de la existencia del TLCAN-T-MEC y lo que ello implica en términos del alto grado de institucionalización de la relación entre México y los Estados Unidos. Ciertamente, la arquitectura institucional en América del Norte en seguridad sanitaria —que se ha ido conformando a lo largo de los años desde 1994— es realmente robusta y a primera vista parece ser muy potente.

Al nivel trilateral, en el marco del TLCAN, entre 2002 y 2004, a propósito de la pandemia del SARS se han elaborado protocolos conjuntos que en 2009 han sido

complementados para incluir también la influenza AH1N1. Así, en 2007 se conformó el *North America Plan for Avian and Pandemic Influenza* (NAPAPI) en el marco del ASPAN¹. El objetivo del NAPAPI era detectar, contener y controlar el brote de influenza aviar y su transmisión a los humanos, prevenir o ralentizar la entrada de una nueva cepa de influenza humana a Norteamérica, minimizar las enfermedades y muertes, mantener la infraestructura y mitigar los impactos a la economía y funcionamiento de la sociedad. El plan para la acción incluía la comunicación y coordinación trilateral, capacitación y ejercicios conjuntos, buscar respuestas a brotes en animales, contar con vigilancia de humanos y animales, llevar a cabo prácticas de laboratorio, así como investigación científica e intercambio de personal. En 2009 este plan fue revisado con el fin de abarcar, aparte de la aviar, la influenza animal y pandémica. Unos años más tarde el plan fue actualizado y reformado en una nueva versión y además se firmó una declaración de colaboración en eventos epidemiológicos².

En el nivel binacional, la construcción de instituciones ha sido aún más activa. Desde el 2012 se han desarrollado una serie de *Guías Técnicas para la Coordinación de los EE.UU. y México*, específicas para los eventos de salud pública de interés mutuo. Por su lado, el así llamado *Operational Protocol for U.S.-Mexico Binational Communication and Coordination on Disease Notifications and Outbreaks*, tuvo la finalidad de establecer las autoridades federales, estatales y locales de cada país como actores principales a cargo del intercambio de información, así como también la ruta de comunicación que se debía seguir entre los países y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en caso de emergencias³.

Por su parte el *Programa Binacional de Supervisión de Enfermedades Infecciosas* (BIDS por sus siglas en inglés) contenía ejercicios de preparación tales como mesas binacionales de trabajo que se realizaban entre 2017 y 2018 y un ejercicio específico sobre el brote de salmonella en 2017. Mientras que el *Grupo de Trabajo Técnico Binacional de los Estados Unidos y México* fue creado para constituirse como un foro

¹ Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN) que era un intento político del gobierno de Fox para agregar un *plus* al TLCAN en términos de ampliar los asuntos en la agenda de cooperación y sobre todo profundizar la intervención del sector privado.

² Cf. Departamento de Estado de los Estados Unidos, *Combatting avian flu in North America. The North American Plan for Avian and Pandemic Influenza*, 2007.

³ Cf. U.S.-Mexico BTWG, *Operational Protocol for U.S.-Mexico Binational Communication and Coordination on Disease Notifications and Outbreaks*, 2015.

que facilitara el diálogo sobre asuntos técnicos de salud pública entre los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) –que es la máxima autoridad en el tema en los Estados Unidos– y su par en México, la Subsecretaría para la Prevención y Promoción de la Salud. El *Health Security Working Group* (HSWG) que se integraba por expertos técnicos de los países tuvo a su cargo implementar acciones preventivas y preparar mecanismos de respuesta en caso de brotes epidémicos⁴. Finalmente, existía también el *Senior Coordinating Body* que se conformaba de funcionarios de alto nivel de los ministerios o departamentos correspondientes de salud, agricultura, seguridad y relaciones exteriores de los tres países para coordinar mejor las acciones en caso de una emergencia de salud⁵.

Como se puede apreciar de esta breve descripción, en América del Norte instituciones creadas para atender asuntos de la salud no hacían falta. A nivel trilateral existían: un plan de acción, el NAPAPI con versiones revisadas y ampliadas, un órgano superior para coordinar las medidas a tomar, así como grupos de trabajo especializados. Al mismo tiempo, al nivel bilateral, entre México y Estados Unidos, se contaba con nada menos que un programa binacional de supervisión, el BIDS, guías técnicas y un protocolo operativo, e incluso un programa llamado *CureTB*, específico para prevención de la tuberculosis.

Durante el primer año de la pandemia, bajo la presidencia de Donald Trump, no se activaron los instrumentos elaborados y los grupos de trabajo existentes para casos de emergencias sanitarias. Esto ocurrió en gran parte porque en este periodo la prioridad estaba en los asuntos de seguridad y migración, hecho que de alguna manera puso freno a la cooperación en otras materias, y también porque el ambiente bilateral se encontraba dominado por las constantes amenazas de exigir impuestos para una serie de productos de exportación mexicanos que de ninguna manera fomentaban la confianza necesaria para una mejor colaboración⁶.

Solo tuvieron lugar algunos modestos contactos, por ejemplo, el que se dio el 19 de junio de 2020, cuando se reunieron en un seminario virtual el director de asuntos

⁴ Cf. <https://www.cdc.gov/usmexicohealth/esp/colaboraciones-binacionales.html>.

⁵ Cf. Andrew I. Rudman & Duncan Wood, *Pandemics and Beyond: The Potential for U.S.-Mexico Cooperation in Public Health*, Wilson Center, marzo de 2020.

⁶ Cf. Roberta Jacobson & Tom Wyler, “To Counter China, Look to Canada and Mexico: An Integrated North America is the solution to supply chain insecurity”, *Foreign Affairs*, 31 de julio de 2020.

internacionales del CDC, el titular de la Dirección General de Epidemiología, el asesor internacional de la OPS y la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. También se han registrado algunas llamadas de coordinación entre funcionarios de la salud, sin embargo, el CDC en los Estados Unidos tomaba sus decisiones sin consultar a sus pares, por ejemplo, cuando recomendaba a los ciudadanos estadounidenses no viajar a México por el aumento de casos de la COVID-19 y también cuando se ordenó el cierre parcial de las fronteras entre EE.UU. y México. Se podría afirmar que el NAPAPI se utilizó sólo como un canal de comunicación y no como un instrumento de asistencia técnica o material, la tendencia que dominaba era que cada gobierno se basaba completamente en su propia respuesta nacional a la pandemia⁷.

Esta situación ha cambiado a partir del marzo de 2021, ya bajo la administración del presidente Biden, cuando tuvieron lugar actos de donación de vacunas contra la Covid-19. Este giro se explica por varias razones. Por un lado, había un decremento en la demanda de vacunas por parte de la población estadounidense y, por tanto, se tenía un exceso de vacunas y la amenaza de desperdiciarlas por su fecha de expiración⁸. Por otro lado, también existía la presión ejercida ante la evidencia de que la pandemia no podría combatirse a menos que Estados Unidos compartiera su exceso de vacunas con aquellos países que tenían mayor dificultad para acceder a ellas, sobre todo aquel vecino con el cual compartía una larga frontera. Es cierto también que se presentaba una compleja red de obstáculos legales y regulatorios que tendrían que superarse para poder proceder con las donaciones. A pesar de que desde el mes de abril la administración Biden hizo los primeros anuncios sobre donaciones, es solo hasta el mes de junio cuando se logran a superar las dificultades y por fin se inicia el reparto de vacunas al exterior⁹.

⁷ Cf. Andrew I. Rudman & Duncan Wood, ob. cit.

⁸ Cf. Joe Walsh, “U.S. Covid Vaccination Pace Starts To Stabilize After Weeks Of Steep Declines”, *Forbes*, 15 de mayo de 2021; Will Wright & Giulia McDonnell, “A New Covid Dilemma: What to Do When Vaccine Supply Exceeds Demand?”, *The New York Times*, 9 de mayo de 2021.

⁹ Katherine Eban, “How ‘Micromanagement and Distrust’ Hobbled Biden’s Global Vaccination Push”, *Vanity Fair*, 9 de septiembre de 2021.

Instituciones de la salud de América Latina

Como América del Norte, América Latina cuenta con una arquitectura institucional en materia de salud bastante sofisticada y amplia. Destaca especialmente la presencia de la OPS, que es la organización internacional especializada en salud pública de la región de las Américas y que, en términos institucionales, por una parte, es la agencia especializada en salud del Sistema Interamericano y, por la otra, funge como la oficina regional para la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El objetivo de la OPS es proteger y mejorar la salud pública de la región por medio del combate a las enfermedades transmisibles y los padecimientos crónicos y sus causas, el fortalecimiento de los sistemas de salud y la respuesta conjunta a situaciones de emergencia y desastre. Para lograrlo, la OPS coordina las iniciativas de redes de actores –ministerios de salud, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas, agencias internacionales, entre otros– o bien, otorga beneficios institucionales y materiales concretos, conocimiento y *expertise* a algunos beneficiarios¹⁰, además de que cuenta con diversos mecanismos institucionales. Los miembros de la OPS representan a 51 países y territorios¹¹, entre ellos México.

No obstante, como establece Legler,

“si bien la OPS se esforzó por anidar la arquitectura institucional panamericana en el régimen de seguridad sanitaria mundial basado en la OMS, recientemente también se han observado tendencias de regionalización que han dado lugar a la construcción de mecanismos de gobernanza contra las enfermedades infecciosas, vinculados con las organizaciones y procesos de integración regional. [...] Los diferentes esquemas de integración regional desarrollaron

¹⁰ Cf. <https://www.paho.org/es/quienes-somos>; Thomas Legler “Presidentes y orquestadores: La gobernanza de la pandemia de Covid-19 en las Américas”, *Foro Internacional* 61, n. 2, 2021, p. 333- p.386

¹¹ Angula, Antigua y Barbuda, Antillas Holandesas, Argentina, Aruba, Bahamas, Barbados y Caribe Oriental, Belice, Bermuda, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Curaçao, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Guyana Francesa, Haití, Honduras, Islas Caimán, Islas Turcas y Caicos, Islas Vírgenes Británicas, Jamaica, Martinica, México, Montserrat, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, San Martín, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

su propia arquitectura de seguridad sanitaria con mandatos que se superponían con los de la OPS y que aumentaban el número de *stakeholders* comprometidos con la gobernanza de salud hemisférica y regional”¹².

Entre otros¹³, tal fue el caso de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (por sus siglas, CELAC) mecanismo de diálogo intergubernamental y concertación política que incluye a los 33 países de América Latina y que con motivo de la pandemia de Covid-19 –y bajo la presidencia pro t mpore de México para el bienio 2020-2021– incluyó a su Plan de Trabajo el análisis y monitoreo de virus y bacterias en la regi n¹⁴.

De tal modo

“antes de la pandemia de Covid-19, la seguridad sanitaria en las Américas había evolucionado de un régimen mundial, con la OMS y la OPS como instituciones reforzadas y centrales, y con el RSI [Reglamento Sanitario Internacional¹⁵] como su estructura normativa, hacia un complejo de régimenes en expansión con una jerarquía institucional menos clara”¹⁶.

Así pues, América Latina disponía de diversos mecanismos que le podrían permitir hacer frente a la pandemia de Covid-19 de manera coordinada y efectiva; México, por su parte, se encontraba vinculado en este sentido al menos con la OPS y la CELAC.

¹² Thomas Legler, ob. cit., p. 343.

¹³ De igual forma, otros mecanismos de integración a nivel regional cuentan con esquemas de cooperación en materia de salud como el Sistema de Integración Centroamericana (Sica), el Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica (PM), la Comunidad del Caribe (Caricom), la Unión de Naciones Suramericanas (Unasur), el Mercado Común del Sur (Mercosur), la Comunidad Andina de Naciones (CAN) y la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). Véase Thomas Legler, Ob. cit.

¹⁴ Cf. <http://www.sela.org/media/3219456/celac-plan-de-trabajo-2020.pdf>.

¹⁵ El Reglamento Sanitario Internacional es un instrumento jurídicamente vinculante que establece medidas para prevenir la propagación internacional de enfermedades infecciosas. Así, define las capacidades nacionales básicas, incluso en los puntos de entrada, para el manejo de los eventos agudos de salud pública de importancia potencial o real a escala tanto nacional como internacional, así como los procedimientos administrativos conexos. Véase <https://www.paho.org/es/reglamento-sanitario-internacional-rsi>.

¹⁶ Thomas Legler, ob. cit., p. 348.

Sin embargo, como señalan Herrera y Nascimento, las estrategias de la región para hacer frente a la pandemia se caracterizaron por ser unilaterales y aisladas, en lugar de brindar una respuesta coordinada y sistémica que resultara más efectiva¹⁷. Lo anterior, apuntan, no implica que la región no haya estado activa ante este contexto, si no que las iniciativas de los diversos mecanismos regionales han estado desarticuladas entre sí. Además, dichas estrategias han estado orientadas, sobre todo, al intercambio de información, mejores prácticas y recomendaciones de políticas y se han materializado en la realización de declaraciones políticas de alto nivel, foros virtuales y la publicación de informes¹⁸.

Así, ante el estallido de la pandemia, y en línea con el Plan Estratégico de preparación y respuesta de la OMS para la Covid-19¹⁹, la OPS activó su equipo de gestión de incidentes y por medio de sus equipos regionales y nacionales de gestión de incidentes estableció contacto directo con los ministerios de salud y otras autoridades nacionales de regulación sanitaria a fin de proporcionarles asistencia técnica. Principalmente, les apoyó en la identificación de necesidades y la elaboración de planes de respuesta, el acopio y actualización de información sobre la evolución y comportamiento de la Covid-19, y la elaboración de recomendaciones para la protección y fortalecimiento del sector sanitario²⁰. En ese sentido, la OPS ha publicado numerosos informes técnicos y epidemiológicos, y orientaciones y recomendaciones; además de que ha brindado múltiples cursos de capacitación²¹.

Igualmente, la OPS a través de su Fondo Rotatorio Regional para Suministros Estratégicos de Salud Pública²² apoyó a sus Estados miembros en la adquisición de pruebas para diagnóstico de COVID-19, equipo de protección personal y

¹⁷ María Belén Herrero & Beatriz Nascimento. “¿Qué pasa con la cooperación latinoamericana en salud?”, *Nueva Sociedad*, Diciembre de 2020.

¹⁸ Cf. Thomas Legler, ob. cit.; María Belén Herrero & Beatriz Nascimento, ob. cit.

¹⁹ Véase <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54499>.

²⁰ Cf. Laura Zamudio González, Fionn Petch & Rafael Segovia, “Gobernanza indirecta de crisis transnacionales: La OPS y la OMS frente a la pandemia de Covid-19 en América Latina”, *Foro Internacional* 61, N. 2, 2021: 299-332; OPS. “Respuesta de la Organización Panamericana de la Salud a la Covid-19 en la Región de las Américas, 17 de enero al 31 de mayo de 2020”, 2020.

²¹ Cf. OPS. “Covid-19. Respuesta de la OPS/OMS”, 27 de agosto del 2021, informe n. 58.

²² El Fondo es un mecanismo regional de cooperación técnica para compras conjuntas de medicamentos esenciales y suministros estratégicos de salud pública. Los países que adquieren productos a través del Fondo deben transferir los recursos financieros correspondientes a la OPS. Véase <https://www.paho.org/es/fondo-estrategico-ops>.

medicamentos. Además de que se ha encargado de distribuir entre los países de la región aquellas vacunas que adquirieron por medio del Mecanismo COVAX. Por último, y también en relación con las vacunas, en agosto de 2021, lanzó la Plataforma Regional para el Avance en la Producción de Vacunas y otras Tecnologías Sanitarias para la Covid-19 en las Américas, que reúne a actores del sector público y privado a fin de facilitar la expansión de la investigación y desarrollo al respecto²³.

Por su parte, entre las actividades de la CELAC en el contexto de la pandemia se pueden encontrar la realización de dos Encuentros de Especialistas CELAC para el Monitoreo del Coronavirus con el objetivo principal de intercambiar experiencias; asimismo, se realizó una Reunión Ministerial Virtual sobre Asuntos de Salud para la Atención y el Seguimiento de la Pandemia Covid-19 en América Latina y el Caribe en la que participaron, además de ministros y cancilleres, otras organizaciones regionales e internacionales como la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), el SELA (Sistema Económico Latinoamericano), la CARICOM (Comunidad del Caribe), el Ministerio de Salud de China y la propia OPS, entre otros, y en la cual se formalizó la colaboración con algunas de ellas para la generación e intercambio de información en la materia, principalmente²⁴.

Igualmente, la CELAC acordó con la CEPAL y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés, FAO) la realización de estudios técnicos con análisis y recomendaciones; y a petición de la CELAC, la CEPAL elaboró también un Plan de Autosuficiencia Sanitaria²⁵ para la región y se acordó la creación del Fondo CELAC para la Respuesta Integral a Desastres²⁶.

²³ Cf. OPS, ob. cit., 2021.

²⁴ Cf. Efraín Guadarrama Pérez & Helietta González Hernández. “CELAC: la unidad regional ante la crisis del Covid-19”, *Foreign Affairs Latinoamérica*, Abril 2020; Silvina Romano & Tamara Lajtman. “Cumbre CELAC 2021: renovada apuesta por la integración latinoamericana”, *Boletín Olmue Popular*, 21 de septiembre de 2021; Declaración de la Ciudad de México, CELAC, 18 de septiembre de 2021.

²⁵ El Plan incluye estrategias de corto, mediano y largo plazo para fomentar la autosuficiencia sanitaria de la región. Véase <https://www.cepal.org/es/presentaciones/plan-integral-autosuficiencia-sanitaria>.

²⁶ Cf. Efraín Guadarrama Pérez & Helietta González Hernández, ob. cit.; Silvina Romano & Tamara Lajtman, ob. cit.

Sobre todas estas actividades, destaca la Reunión de Ministros de la CELAC sobre el acceso latinoamericano y caribeño a la vacuna de la Universidad de Oxford y AstraZeneca contra Covid-19, que fue encabezada por México y Argentina, y en la que se anunció la colaboración entre ambos países para la producción y envasado de la vacuna AstraZeneca para ser distribuida entre los países de la región. Cabe señalar que para ello fue fundamental la participación de la Fundación Slim, de origen mexicano, que logró un acuerdo con dicho laboratorio para financiar el proyecto y así lograr que la vacuna se vendiera a los países a un precio asequible²⁷. Dicha vacuna ya ha sido distribuida entre países de la región y México, en su calidad de presidente pro t mpore, ha realizado donaciones de ésta a diversos países de la región, como se verá más adelante.

En suma, como bien se había señalado, gran parte de la labor de las instituciones de salud en América Latina se ha centrado en el intercambio de información y la elaboración de recomendaciones, además de que los organismos han realizado estas labores de manera aislada. Autores han atribuido tal situación a una fragmentación política de la región y a una falta de liderazgo, así como a la rivalidad que se desarrolla entre China y Estados Unidos en la región, lo que ha limitado la acción colectiva para hacer frente a la pandemia. Lo anterior no sólo dificultó el control de la pandemia, si no que llevó a la profundización de las desigualdades a nivel global²⁸.

De acuerdo con Herrera y Nascimento, “en este escenario, América Latina y el Caribe tienen una nueva oportunidad de aunar esfuerzos para enfrentar el Covid-19 de manera conjunta, a través de un desarrollo común en torno a la producción, compra y distribución de vacunas, además de vigilancia sanitaria y epidemiológica”²⁹, que, como ya ha sido señalado por diversos autores, permitirá atender necesidades materiales más urgentes³⁰. En ese sentido, han sido notables los avances de la CELAC en lo relacionado con la producción y distribución de la vacuna AstraZeneca.

²⁷ <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-53773544>.

²⁸ Cf. María Belén Herrero & Beatriz Nascimento, ob. cit.; Raúl Bernal-Meza. “Covid-19 Tensiones entre China y Estados Unidos, y Crisis del Multilateralismo: Repercusiones para AL”, *Foro Internacional* 61, 2021: 259-297.

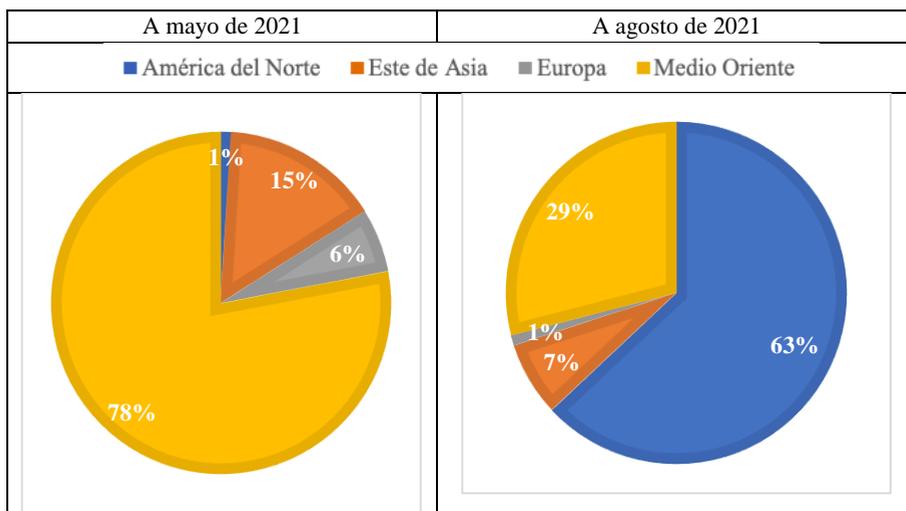
²⁹ Cf. María Belén Herrero & Beatriz Nascimento, ob. cit.

³⁰ Cf. Raúl Bernal-Meza, ob. cit.

Análisis de datos empíricos de la cooperación

A continuación, se muestran gráficos y tablas que permiten observar la conexión de México con las diversas regiones del mundo en el marco de la pandemia de Covid-19 en lo relacionado a la colaboración en tres aspectos: donaciones, cooperación en producción conjunta de vacunas y cooperación en investigación y conocimiento.

Gráfico 1. Donaciones de gobiernos



Fuente: Elaboración propia con datos de

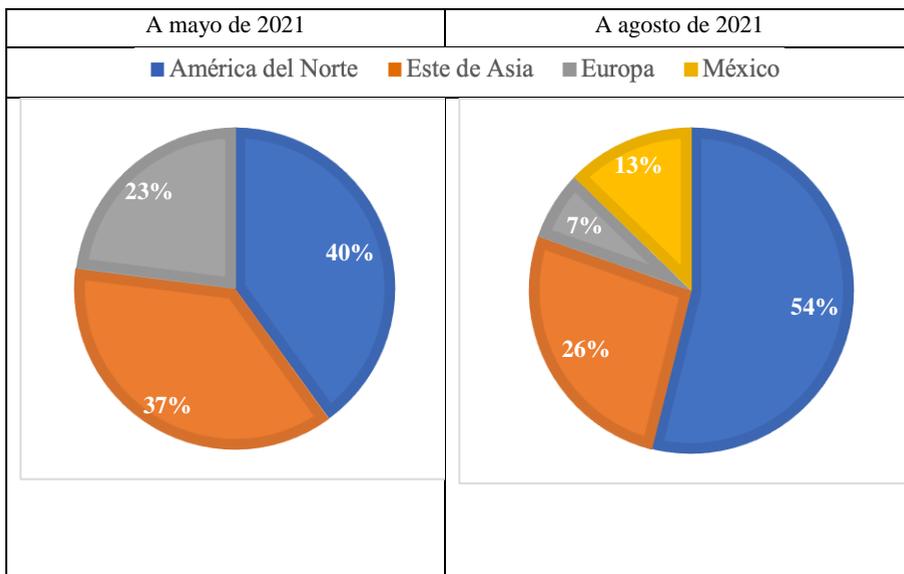
<https://transparencia.sre.gob.mx/plataforma-donaciones-internacionales>

Nota: El porcentaje se calculó con base en el número de unidades donadas y no en el costo de éstas.

El gráfico 1 muestra las donaciones gubernamentales que recibió México en dos periodos distintos, lo que permite observar el cambio en el porcentaje de las donaciones realizadas por América del Norte, pues mientras en el primer periodo, que va a mayo de 2021, sólo el 1% de las donaciones fueron realizadas por dicha región (un hospital móvil donado por el US NORTHCOM), para agosto de 2021 le correspondía el 63% de las donaciones. Dicho incremento se debió primordialmente al cambio en la postura del gobierno de los Estados Unidos con respecto a la donación

de vacunas y al posicionar éste a México como un receptor prioritario de dichas donaciones. Las otras donaciones correspondieron a países del Medio Oriente, el Este de Asia y Europa y consistieron en equipo médico, equipo de protección y medicamentos para investigación.

Gráfico 2. Donaciones de fundaciones y empresas



Fuente: Elaboración propia con datos de

<https://transparencia.sre.gob.mx/plataforma-donaciones-internacionales>

Nota: El porcentaje se calculó con base en el número de unidades donadas y no en el costo de éstas.

El gráfico 2, por su parte, muestra las donaciones recibidas por México en esos mismos periodos, pero por parte de entes privados. En ambos periodos las fundaciones y empresas de América del Norte se mantienen como las principales donantes, seguidas de las del Este de Asia, Europa y México. Dichas donaciones consistieron principalmente en equipo médico, equipo de protección y medicamentos varios.

Tabla 1. Cooperación en producción de vacunas (sustancia a granel recibida para ser envasada en México a septiembre de 2021)

Laboratorio	Dosis para producir	Producción	Porcentaje
AstraZeneca	30,876,862	Argentina-México	79.4%
CanSinoBio	8,000,000	China-México	20.5%
TOTAL	38,876,862		100%

Fuente: Elaboración propia con datos de <https://transparencia.sre.gob.mx/gestion-diplomatica-vacunas-covid/>

Con respecto a la cooperación para la producción conjunta de vacunas, la tabla 1 deja ver que México se ha vinculado únicamente con China y Argentina para tal fin. La colaboración con este último abarcaba, para septiembre de 2021, el 79% de toda la producción y, como se vio, dicha iniciativa formó parte de los esfuerzos realizados en el marco de la CELAC con el objetivo de ampliar el acceso a las vacunas para los países de la región.

Las vacunas envasadas en México como parte de dicha colaboración se han destinado a cubrir las dosis contratadas a AstraZeneca por México y Argentina, además de que, como se mencionó, han sido donadas por México como presidente pro t mpore de la CELAC a otros países de América Latina que sufren un mayor rezago en el acceso a las vacunas³¹. Por su parte, las vacunas del laboratorio CanSinoBio se han destinado a la política nacional de vacunación.

³¹ A agosto de 2021, México había donado 1,015,800 vacunas a Belice, Bolivia, El Salvador, Guatemala Honduras, Jamaica y Paraguay.

Tabla 2. Cooperación en investigación científica (a septiembre de 2021)

País de origen de la institución	Tipo	Número de estudios	Porcentaje
Estados Unidos	Hospitales, universidades y centros de investigación	26	63.4%
Brasil	Universidades y hospitales	8	19.5%
Argentina	Centros de investigación	4	9.7%
Bélgica	Hospitales	2	4.8%
Colombia	Hospital	1	2.4%
Total		41	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de <https://clinicaltrials.gov/ct2/results/map?cond=COVID-19&map=>

Respecto a la tabla 3, vale señalar que para septiembre de 2021 México contaba con 97 estudios activos, de los cuales 56 eran desarrollados en territorio mexicano y 41 en colaboración con instituciones internacionales. De esos 41 estudios, alrededor del 63% era desarrollado con hospitales, universidades y centros de investigación estadounidenses, el 20% con universidades y hospitales argentinos, el 5% con hospitales belgas y el 2% con un hospital colombiano, todos los anteriores tanto de carácter público como privado.

Dicho en otras palabras, el 63% de la cooperación en investigación científica se dio con instituciones de América del Norte, el 32% con instituciones de América Latina y el 5% restante con instituciones de Europa.

Finalmente, la siguiente tabla permite visualizar la colaboración de México con las diversas regiones del mundo en materia de donaciones, investigación y conocimiento, producción, acceso y distribución de vacunas, así como su tipo y su

porcentaje, lo anterior para los periodos que van a mayo de 2021 y a septiembre de 2021 a fin de observar su evolución en el tiempo³².

Tabla 3. Conexión de México con el mundo

Concepto	País/Región	Tipo	Porcentaje (a mayo 2021)	Porcentaje (a septiembre 2021)
Donaciones públicas	América del Norte	Binacional	1%	63%
	Este de Asia	Binacional	15%	1%
	Europa	Binacional	6%	7%
	Medio Oriente	Binacional	78%	29%
Donaciones privadas	América del Norte	Binacional	40%	54%
	Este de Asia	Binacional	37%	26%
	Europa	Binacional	23%	7%
Vacunas contratadas	Estados Unidos-	Binacional privada	13%	14.1%
	Alemania			
	Reino Unido- Suecia	Binacional privada	30%	31.7%
	Reino Unido- Suecia (vía India)	Binacional pública	1%	0.8%
	China	Binacional privada	26%	22.4%
	Rusia	Binacional pública	9%	9.8%
	COVAX	Multilateral pública	20%	20.9%
	Estados Unidos- Alemania	Binacional privada	40.7%	29.1%
	Estados Unidos	Binacional pública	0%	2.8%
	Reino Unido- Suecia	Binacional privada y pública	15.7%	37.7%
Vacunas recibidas	China	Binacional privada	35.4%	25.7%
	Rusia	Binacional pública	8.%	4.3%
	Argentina	Binacional privada	77.9%	79.4%

³² La tabla 3, además de incluir los datos presentados previamente en esta sección (donaciones, cooperación en producción de vacunas y cooperación en investigación), incluye las vacunas contratadas por México, las vacunas que ya han sido recibidas, así como el desglose las vacunas donadas a México y donadas por México, dando así un panorama más amplio con respecto al acceso, suministro y distribución de vacunas.

Producción conjunta de vacunas donadas a México	China	Binacional privada	22%	20.5%
	América del Norte	Binacional pública	0%	100%
Vacunas donadas por México	América Latina	Multilateral pública	0%	100%
Investigación	Estados Unidos	Binacional privada y pública	64.7%	63.4%
	Brasil	Binacional privada y pública	17.6%	19.5%
	Argentina	Binacional privada y pública	8.8%	9.7%
	Bélgica	Binacional pública	5.8%	4.8%
	Colombia	Binacional privada	2.9%	2.4%

Fuente: Elaboración propia con datos de <https://transparencia.sre.gob.mx/gestion-diplomatica-vacunas-covid/>; <https://transparencia.sre.gob.mx/plataforma-donaciones-internacionales>; <https://clinicaltrials.gov/ct2/results/map?cond=COVID-19&map=>

Respecto a la vinculación de México con América del Norte, los datos de la tabla anterior dejan ver que, para el periodo que cubre a mayo de 2021, la cooperación era prácticamente inexistente en lo relacionado con las donaciones gubernamentales y la producción conjunta de vacunas; mientras que en los ámbitos de donaciones privadas, vacunas contratadas y vacunas recibidas la cooperación era minoritaria; y en materia de investigación científica era mayoritaria.

Para septiembre de 2021, la cooperación en materia de producción conjunta de vacunas continuó siendo inexistente, así como las vacunas contratadas y las vacunas recibidas se mantuvieron como rubros minoritarios de la cooperación; sin embargo, las donaciones gubernamentales y privadas, incluyendo las donaciones de vacunas, se sumaron a la investigación científica como rubros en donde la cooperación fue mayoritaria. Como se señaló, esto se debe en gran medida al cambio hacia una postura del gobierno de los Estados Unidos favorable para la donación de vacunas al exterior.

Con todo, es necesario señalar que en todos estos aspectos la cooperación se dio de manera bilateral, ya fuera pública o privada, y no bajo el auspicio de los mecanismos de cooperación en materia de salud existentes, ya fueran trilaterales o bilaterales.

Haciendo el mismo ejercicio con respecto a la vinculación de México con América Latina, se puede observar que, a mayo de 2021, la cooperación en materia de donaciones gubernamentales y donaciones privadas, vacunas recibidas y donaciones de vacunas fue inexistente; mientras que la cooperación en materia de vacunas contratadas³³ e investigación fue minoritaria; y la cooperación en relación con la producción conjunta de vacunas fue mayoritaria.

Para septiembre de 2021, las donaciones gubernamentales y privadas y las vacunas recibidas se mantuvieron como ámbitos en los que la cooperación fue inexistente; y la cooperación en materia de vacunas contratadas e investigación se mantuvo como minoritaria; sin embargo, las donaciones de vacunas, particularmente las vacunas donadas por México, se sumaron a la producción conjunta de vacunas como aspectos donde la cooperación fue mayoritaria.

En este sentido, hay que apuntar que la cooperación para la producción conjunta de vacunas, así como para las donaciones de vacunas se dieron en el marco de los esfuerzos de la CELAC para hacer frente a la pandemia y gracias al apoyo financiero del sector privado. De igual forma, con relación a la contratación de vacunas, puede destacarse la participación de la OPS para su adquisición por medio del Mecanismo COVAX.

Finalmente, se puede apuntar que, salvo las excepciones ya señaladas, la colaboración con otras regiones en el otro aspecto incluido—la investigación—se dio de manera binacional y no por medio de los mecanismos trilaterales o multilaterales de cooperación existentes.

Conclusiones

En cuanto a las principales razones que explican porqué no ha funcionado la arquitectura regional en salud en América del Norte, sobre todo durante el primer año de la pandemia, ya se han vislumbrado algunas pistas. Hay que destacar, por un lado,

³³ Se contemplan las vacunas contratadas al Mecanismo COVAX a través de la OPS.

el estilo personal de gobernar de los presidentes Donald Trump y López Obrador y, por el otro, las diferencias ideológicas entre los dos gobiernos, que pudieron haber frenado la cooperación institucional.

En un principio se prestaba poca atención a asuntos diferentes a la migración, cuestiones de la frontera y seguridad. Sin duda, a pesar de existir una vasta arquitectura en seguridad sanitaria en la región, esta se ha mostrado tan débil que parecía existir más en el papel que en la práctica real. El hecho de que la cooperación entre México y EE.UU. no se realiza tanto entre los gobiernos como entre los entes privados, tales como empresas, fundaciones y universidades, también pudo haber jugado un papel importante. En lo que se refiere a las donaciones durante el primer año de la pandemia algunos países, como Rusia, China y monarquías del Golfo Pérsico, llevaban a cabo una muy activa diplomacia sanitaria con fines claramente geopolíticos, mientras que EE.UU. no se interesaba en este tipo de propaganda política.

De todas formas, es probable que la causa principal para explicar la falta de cooperación al inicio de la crisis sanitaria radique en la naturaleza misma de la pandemia. El carácter imprevisible de la pandemia Covid-19 que tomaba por sorpresa tanto a los políticos como a la opinión pública, ciertamente no así a los biólogos, su expansión repentina y abrupta, gran envergadura y profunda gravedad, evidentemente demandaban y priorizaban la acción urgente al nivel nacional. Tanto los mecanismos de cooperación multilaterales como los regionales han quedado atrás y solo han prevalecido en un segundo nivel.

Por otra parte, como se vio, América Latina contaba con una arquitectura institucional en materia de salud fragmentada, y aunque podría parecer que el hecho de contar con múltiples mecanismos de cooperación en materia de salud le permitirían hacer frente de mejor manera a la pandemia, este no fue el caso. Las respuestas de ellos, además de estar desarticuladas entre sí, se centraban sobre todo en el intercambio de información y la elaboración de recomendaciones que, si bien—en caso de ser adoptadas por los países—resultan relevantes, no permitían responder a las necesidades más urgentes de la región.

La CELAC al ser un espacio en el que convergen los diferentes mecanismos de integración sub-regionales, podía fungir como un espacio que permitiera responder a la pandemia de manera colectiva, coordinada y, en consecuencia, eficiente, pero no fue así. Y aunque fue en el marco de la CELAC que se acordó la producción conjunta

entre México y Argentina a fin de garantizar el acceso a la vacuna para la región, y como resultado de la cual ya se han distribuido millones de vacunas, es necesario mencionar que esta colaboración no se dio con la urgencia requerida e incluso sufrió retrasos que afectaron el acceso de algunos países a la vacunación³⁴.

Por su parte, el mecanismo COVAX, que también buscaba garantizar la equidad en el acceso a la vacuna ha sido duramente criticado, pues el ritmo de entrega de las dosis –a cargo de la OPS en la región– también ha sido mucho más lento de lo esperado y ni siquiera alcanzará a cumplir con los objetivos de entrega contemplados para 2021³⁵.

Esta desarticulación se ha atribuido a una fragmentación política y una falta de liderazgo, que ha sido potenciada por la rivalidad que se desarrolla entre Estados Unidos y China en la región, y que lejos de permitir superar la pandemia ha profundizado las desigualdades pre-existentes. La falta de una cooperación eficaz sin duda contribuía al hecho lamentable de que la región acumula cerca de una quinta parte de los casos confirmados de Covid-19 y alrededor del 30% de las muertes en todo el mundo, además de que para septiembre de 2021 sólo el 30% de la población de la región contaba con un esquema de vacunación completo³⁶.

³⁴ Basta recordar que se esperaba que la distribución iniciara para el primer semestre del 2021, sin embargo, por causa de dificultades para la obtención de insumos y verificaciones sanitarias, para mayo de ese mismo año ésta no había iniciado. Por ejemplo, este retraso afectó considerablemente a Argentina, quien había hecho su mayor compra de vacunas al laboratorio AstraZeneca.

³⁵ Cf. <https://www.as-coa.org/articles/que-es-covax-y-que-significa-para-america-latina>; <https://www.scidev.net/america-latina/features/mientras-covax-decepciona-los-paises-recurren-a-soluciones-locales/>.

³⁶ Cf. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47301/1/S2100594_es.pdf.

Biotecnología, laboratorios y vacunas en un mundo pandémico: la geopolítica en 2020-2021

*Alejandro Martínez Serrano*¹

Introducción

Desde diciembre del 2019 el mundo ha sido testigo de una de las pandemias víricas con más impacto a nivel sanitario, social y económico a escala mundial en los últimos 100 años.

Entre 2019 y 2021 se ha desarrollado en el planeta la pandemia del virus SARS (síndrome respiratorio agudo grave) Cov-2 que produce la enfermedad Covid-19. Ante esta catástrofe laboratorios e institutos científicos de varias naciones se han dado a la tarea de investigar y generar una vacuna para este virus.

La pandemia inició el 1 de diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, en la República Popular China, al reportarse a un grupo de pacientes con neumonía sin causa conocida, este grupo de personas tenía en común que trabajaba en el mercado mayorista de mariscos de Wuhan, en el cual se comercializan varios tipos de animales exóticos vivos. El nuevo tipo de coronavirus (bautizado SARS-CoV-2), es un RNA-virus perteneciente al género Betacoronavirus que tiene una similitud genética de al menos un 70% con el SARS-CoV, otro tipo de coronavirus que causó la epidemia del síndrome respiratorio agudo grave de 2002-2003 (SARS, Severe Acute Respiratory Syndrom), y una similitud genética del 89% con el Bat-CoV-ZC45, un virus encontrado en murciélagos².

¹ Le agradezco al estudiante de Relaciones Internacionales en la FES Aragón de la UNAM, Jorge Odilón Chavez Ángeles, su apoyo para recabar fuentes de información para la elaboración de este capítulo.

² Alejandro Martínez Serrano, “La catástrofe sanitaria del SARS-Cov 2 (Covid 19) y sus repercusiones en la seguridad humana”, Edit Antal y Celina A. Lértora (Coordinadoras), *Manejo Científico-Político de situaciones de alto riesgo: Red de Política Científica desde Latinoamérica*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, FEPAI, 2020: 141-156, p. 141.

En el presente capítulo se analiza la gestación de las vacunas contra el virus SARS Cov-2 por parte de los siguientes laboratorios e institutos: BioNTech, Pfizer, AstraZeneca, Moderna, Johnson & Johnson, Instituto de Investigación Gamaleya, Sinopharm, Sinovac, CanSino Biologics y el Centro Nacional de Investigación de Virología y Biotecnología Vector, así como el apoyo de las grandes potencias científicas tecnológicas, lo cual ha generado una disputa de poder político y un ajuste geopolítico a nivel mundial.

Incluso se ha llegado a decir que existe una geopolítica de las vacunas ante la valoración de un bien y la disposición de éste en los estados-nacionales ha generado alianzas y acuerdos entre productores y consumidores, así como detractores. Siendo que la mayoría de las naciones se han convertido en rehenes de esta coyuntura.

En el presente capítulo se usa el método analítico y se pretenden alcanzar algunas conclusiones sobre el ajuste geopolítico en el ámbito científico-tecnológico.

Biotecnología

Podemos entender a la biotecnología como: el empleo de organismos vivos, o los productos de estos, para el beneficio humano (o el beneficio de su entorno) con la finalidad de desarrollar un producto o resolver un problema. En tal caso se pueden considerar como ejemplos de biotecnología: el origen de la agricultura y la ganadería, así como la fermentación para producir pan, cerveza y vino. Será en el siglo XX cuando se use la biotecnología para producir antibióticos, asimismo, se desarrollará la ingeniería genética, así como la tecnología del DNA recombinante, el proyecto del genoma humano y la clonación.

Derivado del desarrollo de la biotecnología se han producido los llamados productos transgénicos, cuya definición es parecida a la de una mutación que es una variación en el ADN, y genera un cambio contranatural a los seres vivos. El concepto de transgénicos se ha cambiado por el de Organismo Genéticamente Modificado (OGM).

En la actualidad, con la disponibilidad de las técnicas de la biotecnología moderna, parecería que estamos en el mejor momento para desarrollar nuevas vacunas, ya que

esta tecnología ofrece la posibilidad de producir vacunas para enfermedades que han sido refractarias a los métodos tradicionales³.

En la elaboración de las vacunas contra el virus SARS-Cov2 se ha empleado la ingeniería genética, “llamada también metodología del DNA recombinante, es un conjunto de herramientas y métodos que permiten la manipulación in vitro –la edición molecular– del material genético de los organismos vivos”⁴.

Laboratorios

Tal como lo señala Daniel Kersffeld se tiene que:

“En términos económicos, y bajo las actuales circunstancias, las empresas farmacéuticas y biotecnológicas son las que más ganancias han reportado, convirtiéndose prontamente, además, en actores con un creciente peso político a partir de sus estratégicas alianzas con distintos gobiernos, tanto de los países centrales como así también de los periféricos”⁵.

Algunos de los laboratorios que han tenido un papel fundamental en la actual pandemia son: Inovio, Moderna, Novavax, Regeneron Pharmaceuticals, Astra Zeneca, Pfizer, Johnson & Johnson, los que han aumentado sus ganancias y también alguno se han beneficiado por alianzas económicas con gobiernos como los de Estados Unidos de América y el Reino Unido, en un interés por encontrar la vacuna al coronavirus.

En China y Rusia los laboratorios dependen de mayorías públicas en sus decisiones en los consejos de administración y el apoyo de sus gobiernos en forma de recursos es directo. En los países occidentales, donde la industria farmacéutica está en manos privadas, la estrategia es identificar aquellas futuras vacunas que presentan mejores posibilidades en las primeras fases de pruebas y adelantar a cambio de dosis

³ C. F. Arias Ortiz, “La vacuna contra la hepatitis B. Un éxito de la biotecnología”. Francisco Bolívar (Compilador), *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*, México, El Colegio Nacional, 2007: 355-372, p. 356.

⁴ Francisco Bolívar, “Ingeniería genética. Las herramientas moleculares y los métodos para aislar, caracterizar y manipular el DNA” Francisco Bolívar, ob. cit.: 57-84, p. 57.

⁵ Daniel Kersffeld, “El coronavirus y la geopolítica del miedo. Seguridad, salud y racismo”, *Pensamiento crítico* 25, n. 52, 2020: 17-44, p. 35.

los recursos necesarios para producir, aunque sea a riesgo de que los ensayos fallen y las vacunas finalmente acaben no saliendo⁶.

La pandemia también se lee en términos temporales, representados por una serie de conflictos presentes entre los dueños de las grandes farmacéuticas y laboratorios, sólo que ahora es más visible en la carrera por encontrar el tratamiento y la vacuna; junto a ello, nos encontramos con una sociedad internacional que se creía invencible y protegida por un mercado mundial ahora en colapso⁷.

El año 2021, el año de la guerra mundial por las vacunas, debe llamar nuestra atención por el carácter estratégico de la producción farmacéutica, sobre todo, porque el mundo que se inaugura con esta pandemia será un mundo de recurrentes epidemias o pandemias debido a la emergencia de nuevos patógenos. Por eso afirmamos que la producción farmacéutica debe estar íntimamente ligada a la soberanía sanitaria, y a la efectiva realización del derecho a la salud⁸.

La pandemia provocada por el virus Sars-CoV-2 ha evidenciado el comportamiento egoísta por parte de los países desarrolladores de la vacuna que buscan satisfacer su demanda interna en primer lugar, dejando en riesgo al resto de la comunidad internacional, principalmente a los países de ingresos bajos⁹.

Vacunas

De acuerdo con Arias:

⁶ Rafael Vilasanjuan, COVID-19: geopolítica de la vacuna, un arma para la seguridad global, 2021, p. 4. Disponible en:

http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ari15-2021-vilasanjuan-covid-19-geopolitica-de-la-vacuna-un-arma-para-la-seguridad-global

⁷ Abdiel Hernández y Valeria Olvera, “Geopolítica y geoeconomía del Gran Confinamiento Mundial de 2020”, *Revista Inclusiones* 7, n. 4, 2020: 26-47, p. 33

⁸ María Belén Herrero y Marcela Belardo, “Diplomacia sanitaria y geopolítica: la guerra mundial por las vacunas”, *Revista Debate Público. Reflexión de Trabajo Social* 11, n. 21, 2021_51-63, p. 61.

⁹ Edit Antal y Ruth Zavala Hernández, “Los riesgos del nacionalismo en la carrera por la vacuna contra la COVID-19”, Edit Antal y Celina A. Lértora (Coordinadoras), *Manejo Científico-Político de situaciones de alto riesgo* cit.: 121-138, p. 121.

“El uso de vacunas desde principios del siglo pasado, y la introducción de los antibióticos y de las prácticas de higiene modernas unas cuantas décadas después, han contribuido significativamente a disminuir la frecuencia de enfermedades que han sido responsables de una gran parte de la morbilidad y mortalidad ocurridas en la historia de la humanidad”¹⁰.

Una vacuna fomenta una respuesta inmune ante un patógeno en el individuo vacunado, de manera que ante un posible contagio con este patógeno dicho individuo sea capaz de hacerle frente y evitar el desarrollo de la enfermedad asociada al patógeno.

El desarrollo de una vacuna es un proceso científico complejo en el que intervienen una gran variedad de elementos técnicos y que requiere de varios años para realizarse. Ante la urgencia por encontrarla, dicho proceso se ha simplificado, lo que podría tener implicaciones negativas en la efectividad y la seguridad del producto final.¹¹ Arias señala que las estrategias metodológicas empleadas para producir las vacunas recombinantes incluyen:

- La producción por métodos de ingeniería genética de la proteína del patógeno responsable de inducir una inmunidad protectora (antígeno).

La utilización de virus o bacterias, atenuados, como vectores de antígenos de microorganismos patógenos

- El uso de vacunas de ácidos nucleicos (DNA y RNA) “desnudos”

- La producción de vacunas comestibles

- La atenuación de patógenos por métodos de DNA recombinante¹².

Todos los estudios, por protocolo científico, son realizados por fases: fase preclínica, y fases clínicas I, II, III, y IV. Tan sólo para resumir, la fase III tiene como objetivo evaluar de forma más completa la seguridad y la eficacia en la prevención de las enfermedades, e involucran una mayor cantidad de voluntarios que participan en estudios multicéntricos estrictamente controlados¹³.

¹⁰ C. F. Arias Ortiz, ob. cit., p. 355.

¹¹ Renato González y Daniel Juárez, “La carrera por la vacuna contra la covid-19. Ciencia y geopolítica para entender el camino” *Nota técnica*, México, CISS, 2020, p. 13.

¹² C. F. Arias Ortiz, ob. cit., p. 356-357.

¹³ Agustín Zerón, “Vacuna y vacunación”, *Revista ADM* 77, n. 6, 2020: 282-286, p. 284

De acuerdo con el texto Revisión sobre las vacunas frente a SARS-CoV-2¹⁴, se pueden clasificar dichas vacunas en cuatro variantes, siendo las siguientes:

a) Vacunas basadas en virus inactivados

Este tipo de vacunas se crean, mediante una serie de técnicas para inactivar el virus causante de la enfermedad que se desea vencer, de tal forma que no le sea posible generar la enfermedad. En este tipo de vacunas se requieren dos o más dosis para tener la inmunidad apropiada. Dentro de esta categoría de vacunas se han creado las siguientes:

i) CoronaVac

También conocida como “SARS-CoV-2 vaccine”, es desarrollada por Sinovac Research and Development Co., Ltd (China). Esta vacuna se obtiene a partir de la incubación de SARS-CoV-2 (cepa CN02) en células Vero. Tras la incubación, se purifica el virus y se inactiva con β -propiolactona, para posteriormente volver a purificarlo y añadirle hidróxido de aluminio, que actuará como adyuvante.¹⁵

ii) BBIBP-CorV

También conocida como “Inactivated SARS-CoV-2 vaccine (Vero cells)”, es desarrollada por Sinopharm y el Instituto de Productos Biológicos de Wuhan. Este candidato presenta el mismo proceso de obtención e inactivación que el candidato anterior, pero difieren en la cepa del virus empleada. Mientras que el candidato de Sinovac emplea la cepa CN02, la BBIBP-CorV emplea la cepa HB02.

iii) BBV152

También conocida como “Covaxin” o “Whole-virion Inactivated SARS-CoV-2 vaccine”, es desarrollada por Bharat Biotech International Limited (India).¹⁶

¹⁴ Pablo Soldevilla, Et. Al., *Revisión sobre las vacunas frente a SARS-CoV-2*, 2021. Disponible en:

https://www.uitb.cat/wp-content/uploads/2021/02/Review-vacunasCOVID_Final_16022021.pdf

¹⁵ Ídem.

¹⁶ Ídem.

b) Vacunas basadas en vectores virales

Estas vacunas se crean a partir de que con ingeniería genética se modifica un virus para que sea el transporte de una serie que codifica la proteína S del SARS-CoV-2. Estas vacunas pueden generar reacciones contraproducentes cuando el paciente ya cuenta con inmunidad al SARS-CoV-2, ya que el vector viral puede entrar en contradicción con el virus original. Entre las vacunas que usan esta técnica tenemos a:

i) ChAdOx1 nCoV-19

También se le conoce como AZD1222, es creada por el laboratorio AstraZeneca y la Universidad de Oxford. En esta vacuna, el vector viral es el adenovirus ChAdOx1 de chimpancé.

ii) Ad5-nCoV

También conocida como “Recombinant Novel Coronavirus Vaccine”, es desarrollada por CanSino Biological Inc. y el Instituto de Biotecnología de Beijín. En este caso, el vector adenoviral es del serotipo 5. En un principio, esta vacuna fue aprobada por el gobierno chino como vacuna para su uso limitado exclusivamente al programa de vacunación de los militares del país. Posteriormente, ha tenido una buena aceptación en América Latina. En el caso de México fue la vacuna usada para inmunizar a los docentes en todos los niveles educativos.

iii) Sputnik-V

También acreditada como “Gam-COVID-Vac Adeno-based (rAd26-S + rAd5-S)”, es desarrollada por el Instituto de Investigación Gamaleya y el Ministerio de Sanidad de la Federación Rusa.

iv) Ad26.COV2.S

Esta vacuna es desarrollada por Farmacéuticas Janssen. Se compone de un vector adenoviral no replicante del serotipo 26. Sin embargo, a diferencia de los candidatos anteriores, este modelo implementa la proteína S en su conformación ‘pre-fusión’ al receptor ACE2. Es decir, la proteína S que se expresa en la superficie de la célula diana del hospedador adopta la misma conformación que cuando está presente en la superficie del SARS-CoV-2 antes de unirse al receptor celular ACE2 y entrar a la célula hospedadora. En este caso, esto se consigue gracias a la incorporación de mutaciones en la secuencia de la proteína (R682S, R685G, K986P, V987P)¹⁷.

¹⁷ Ídem.

c) Vacunas basadas en subunidades proteicas

Este tipo de vacunas no emplea ninguna de las técnicas anteriores. Se produce a partir de componentes antigénicos que crean la inmunidad ante el virus patógeno. Esta técnica es una excelente opción frente a virus que es complicado cultivarlos en un laboratorio. Entre las vacunas de este tipo se encuentran:

i) NVX-CoV2373

Esta vacuna está desarrollada por Novavax. Está compuesta por la proteína S completa, la cual, al igual que ocurre con el modelo de Janssen, presenta una serie de mutaciones (R682Q, R683Q, R685Q, K986P, V987P) que mantienen a la proteína en su conformación pre-fusión¹⁸.

ii) ZF2001

También conocida como “Recombinant SARS-CoV-2 Vaccine (CHO cell)”, está desarrollada por Anhui Zhifei Longcom Biopharmaceutical y la Academia de las Ciencias de China. Este modelo, a diferencia del anterior, no contiene la proteína S entera, sino que presenta un dímero de RBD, el cual está formado por dos copias del polipéptido que comprende desde el aminoácido 319 hasta el 537 de la secuencia aminoacídica de la proteína S, centrado así la inducción de la respuesta inmune únicamente frente a esta región. Añade además hidróxido de aluminio como adyuvante¹⁹.

d) Vacunas basadas en ácidos nucleicos

Este tipo de vacuna al igual que la anterior, con usa el agente patógeno ni un vector. Pero si emplea DNA o RNA del virus contra el que se va a generar inmunidad. Estas vacunas se crean para que las propias células del humano sean las que generen proteínas del agente patógeno, y que estas se incorporen al sistema inmune. Entre las vacunas que usan esta técnica se encuentran:

i) mRNA-1273

Esta vacuna es desarrollada por Moderna y el Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas, es una de las propuestas basadas en ácidos nucleicos. Esta vacuna contiene el mRNA codificante para la proteína S en su conformación pre-

¹⁸ Ídem.

¹⁹ Ídem.

fusión gracias a la incorporación de mutaciones en su secuencia aminoacídica (K986P, V987P) envuelto por nanopartículas lipídicas, las cuales facilitan el transporte y la protección del mRNA hasta el interior de las células²⁰.

ii) BNT162b2

Desarrollada por BioNTech y Pfizer. También se basa en partículas nanolipídicas que contienen el mRNA codificante de la proteína S en su conformación pre-fusión, igual que el modelo anterior (K986P, V987P).

Una pandemia global requiere soluciones concertadas también a escala global. Con el prospecto de una vacuna exitosa transformado en realidad, el único modo de dejar atrás este período histórico será mediante la generación de inmunidad en un porcentaje significativo de la población mundial²¹.

La geopolítica de la pandemia

De acuerdo con Astié y Rosas²² la palabra geopolítica fue empleada por primera ocasión en el año de 1916, por el geógrafo sueco Johan Rudolf Kjellen, quien retomando algunos postulados de su colega alemán Friederich Ratzel, desarrollo sus esquemas bajo la premisa de comparar a los Estados con organismos vivientes, en la siguiente sucesión de etapas: el Estado crece, se extiende y muere dentro de fronteras vitales, que son dinámicas y propensas a modificarse.

Para Alberto Escalona la geopolítica es la ciencia y arte o técnica de la aplicación del conocimiento de los factores geográficos, políticos e históricos, en acción recíproca y conjunta, para el dominio político del espacio (con todo lo que tal dominio implique en lo económico, social y cultural), previendo y aprovechando -como de toda ciencia y técnica- las desigualdades de efectos que este dominio del espacio pueda causar debido a la desigualdad de acción de cada una y de todas estas causas justas²³.

²⁰ Ídem.

²¹ Carolina Zaccato, "Coronavirus: los desafíos del mundo del después", *Pensamiento propio* 25, n. 52, 2020: 227-236, p. 232.

²² Walter Astié y María Cristina Rosas, *Las relaciones internacionales en el siglo XXI*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2017.

²³ Alberto Escalona, *Geopolítica mundial y geoeconomía. Dinámica mundial, histórica y contemporánea*. México, Ateneo, 1959.

Según Moisi, la geopolítica no se contenta con invadir la realidad en nuestras vidas cotidianas, invade nuestros imaginarios, es un viaje de ida y vuelta Irresistible y, sin duda, peligroso²⁴.

Cómo se ha podido apreciar a lo largo de la actual pandemia, en la actualidad los procesos en el escenario internacional no están aislados, ya que se entremezclan de manera complejas. Es imposible que un acontecimiento quede limitado a las fronteras de un Estado nación. Por ello, con la globalización se facilita la transmisión de enfermedades contagiosas a cualquier lugar del mundo.

Argüelles señala que la geopolítica: Actualmente tiene plena vigencia puesto que fenómenos, como la globalización y la regionalización de mercados, cobran vital importancia cuando los recursos naturales siguen siendo claves en el centro de la economía internacional²⁵.

En ese sentido León señala que el sujeto de la geopolítica puede ser un imperio, una clase, una comunidad o una empresa, o también un conjunto articulado de ellos, pero como sujetos interdependientes en movimiento y transformación que se conforman mutuamente; como sujetos constitutivos de la praxis histórica²⁶.

Bajo este argumento se podría agregar como sujeto de la geopolítica a una pandemia y a su evolución, así como los laboratorios y complejos científicos nacionales que han producido las vacunas citadas en líneas anteriores.

A partir de una lectura deconstructiva de la realidad y de las relaciones internacionales, hoy la geopolítica crítica supone una forma innovadora para la aproximación analítica e interpretativa de fenómenos y procesos sociales como el que actualmente estamos viviendo²⁷.

²⁴ Dominique Moisi, *Geopolítica de las series o el triunfo global del miedo*, Madrid, Errata naturae, 2017.

²⁵ Carlos Gabriel Argüelles, “La geopolítica”, Rafael Velázquez Flores (Editor), *Introducción al estudio de las relaciones internacionales. 100 años de disciplina*, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de Nuevo León, 2019: 183-194, p. 193.

²⁶ Efraín León, *Geografía crítica. Espacio, teoría social y geopolítica*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Editorial Itaca, 2016, p. 149.

²⁷ Daniel Kersfeld, ob. cit., p. 18.

La geopolítica crítica busca ofrecer un análisis más profundo, amplio, sobre todo, objetivo del mundo, independiente de las políticas oficiales en curso y de las teorías clásicas de los países dominantes. Aunque la diversidad de los enfoques críticos es variada, todos concuerdan en que, por una parte, el estudio y la dimensión de la geopolítica no debe ya centrarse únicamente en el estado, puesto que están presentes otros muchos actores o agentes (empresas transnacionales, medios de comunicación, organismos no gubernamentales, grupos terroristas, delincuencia organizada, grupos de presión, movimientos en pro de los derechos de los pueblos indígenas, de las mujeres, de las minorías, de la protección del medio ambiente, del comercio justo, etcétera) que desempeñan un importante papel en la problemática global, impacta en la política exterior de los estados, y de a las complicadas relaciones internacionales del siglo XXI²⁸.

Derivado de lo anterior se puede considerar, que la geopolítica ya no es sólo cuestión de Estados compitiendo contra Estados, sino que su objeto de estudio se ha ampliado a múltiples fenómenos en los cuales otros actores no estatales compiten por el territorio y el espacio, es decir, a los temas de la guerra y la conquista de territorios se han sumado aspectos como la violencia, la migración, el terrorismo, delincuencia organizada, el medio ambiente y muchos más.

En este orden de ideas, Saracho considera que se pueden identificar tres vertientes a partir de las cuales la geopolítica crítica se puede distinguir de la geopolítica clásica:

- a) los estudios de género y de la teoría feminista
- b) la mediatización de la geopolítica
- c) la pluralidad de la geopolítica.

Este último aspecto quizás sea el más destacado. Toda vez que: trabajar en la nebulosa de la geopolítica crítica es buscar las prácticas que se representan como objetivas y, por medio de la crítica, desmontar tal objetividad. Es reconocer las prácticas políticas fuera del Estado que dan sentido a la globalidad y al mundo que representamos²⁹.

²⁸ Walter Astié y María Cristina Rosas, ob. cit., p. 135.

²⁹ Federico Saracho, “(Re)Pensar la geopolítica crítica. Un pequeño manifiesto desde la negatividad” Efraín León, (Coordinador) *Praxis espacial en América Latina. lo geopolítico puesto en cuestión*. México. Universidad Nacional Autónoma de México: Editorial Itaca. 2017: 153-180, p. 163.

Al respecto, Kersffeld considera que:

“La geopolítica contemporánea se estaría reconstruyendo a partir de una multipolaridad en donde los recursos económicos siguen teniendo un peso fundamental, pero donde cobran cada vez más importancia el conocimiento científico y tecnológico aplicado a la salud y un soft power aplicado en un sentido estratégico y destinado a la creación de alianzas y de bloques de poder entre aquellas naciones más afectadas o urgidas por la producción de la vacuna contra el nuevo virus”³⁰.

Esta carrera científica, sin precedentes, no ha sido sólo efectiva para proporcionar una vacuna en tiempo récord, lo ha sido también para tener no una, sino varias vacunas disponibles y para multiplicar la producción de manera que lleguen en cantidad suficiente. Desde el principio, tener la vacuna fue el objetivo de todas las grandes potencias mundiales: China, Rusia, la India, Estados Unidos de América y la Unión Europea. Conseguirla primero no sólo daba una ventaja estratégica para relacionarse y vender en medio mundo, sino también prestigio internacional en un momento de liderazgos cambiantes³¹.

La competencia por la generación de la vacuna, su aplicación y distribución está provocando una reconfiguración del equilibrio de poder internacional, lo cual está provocando una serie de conflictos políticos y económicos en diversos ámbitos. En la carrera, intervienen una serie de actores políticos y económicos de diversas procedencias que determinan su rumbo, y ésta, a su vez, se realiza en el marco de determinadas estructuras de poder que reproducen el desequilibrio propio del sistema capitalista global³².

Coincidimos con María Belén Herrero y Marcela Belardo cuando señalan que: A pesar de contar con las primeras vacunas en tan solo unos pocos meses de iniciada la pandemia, la producción y distribución de las dosis, lejos de responder a la lógica de equidad y acceso universal, continúan regidas por las leyes de la oferta y demanda³³. Prueba de lo anterior se tiene al momento de analizar que antes de la llegada de las primeras vacunas, las naciones ricas, que concentran sólo el 14% de la población

³⁰ Daniel Kersffeld, ob. cit., p. 38.

³¹ Rafael Vilasanjuan, ob. Cit., p. 3.

³² Renato González y Daniel Juárez, ob. cit., p. 13

³³ María Belén Herrero y Marcela Belardo, ob. cit., p. 57.

mundial, ya habían preadquirido más de la mitad del primer suministro potencial de vacunas en el mundo. De los 700 millones de dosis aplicadas en todo el mundo en los primeros 6 meses de iniciada la vacunación global, más del 87% se ha destinado a países de ingresos altos o medianos-altos y solo el 0,2% a los de ingresos bajos. Esto es, en los países de ingresos altos, una de cada cuatro personas ha recibido una vacuna, mientras que apenas una persona entre 500 en los países de bajos ingresos. Más de 130 países aun no recibieron una sola dosis, y 9 de cada 10 países pobres no tendrían acceso a la vacuna contra la COVID-19 el próximo año³⁴.

De las vacunas producidas, Latinoamérica tiene, por contrato, sólo un 11 % y África un 4 %. Estas cifras contrastan con las de países como EE. UU y los de la Unión Europea que llegan a cubrir en un 199 % a su población, o Canadá, en un 532%³⁵.

Sobre esto datos, Belardo considera que, en este escenario, las vacunas contra el COVID-19 se han convertido en un arma más de la diplomacia, y América Latina y el Caribe sigue siendo un escenario donde todos juegan. China, Rusia e India están en carrera para conquistar mercados e influencia política a través de la diplomacia sanitaria, aunque sus intereses son diferentes. La posición de los tres países contrasta con el unilateralismo de europeos y estadounidenses³⁶.

China, la más grande factoría del mundo, continúa siendo el mayor proveedor de insumos, equipos de protección, respiradores, y ahora con sus tres vacunas (Sinopharm, Cansino, y Sinovac), dos de producción estatal y una en asociación con los canadienses. Rusia, con la Sputnik V, ha ratificado su capacidad de producción científico-tecnológica -a pesar de una furiosa campaña de desprestigio- y ha mejorado

³⁴ María Belén Herrero. y Santiago Lombardi, “Pandemia, debate en la OMC y la imperiosa necesidad de liberar las patentes”, 2021, Disponible en: <http://rrii.flacso.org.ar/liberar-patentes-que-implica-donde-estamos-y-hacia-donde-podemos-ir/>

³⁵ Carlos Malamud y Rogelio Núñez, Vacunas sin integración y geopolítica en América Latina. Real Instituto Elcano, 2021, Disponible en: http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ari21-2021-malamud-nunez-vacunas-sin-integracion-y-geopolitica-en-america-latina

³⁶ Marcela Belardo, “Diplomacia sanitaria: un arma más para influir en América Latina”. Nodal, noticias de América Latina y el Caribe. 16 de abril de 2021. Disponible en: <https://www.nodal.am/2021/04/diplomacia-sanitaria-un-arma-mas-para-influir-en-america-latina-por-marcela-belardo/>

su posición en el sistema internacional, y estrechados lazos con América Latina, entre otras regiones. China, al igual que Rusia, están aprovechando la oportunidad para fortalecer su poder en los países periféricos. China aprovecha entonces la cooperación que había establecido antes de la pandemia para fortalecer sus intereses en la región³⁷. Al comportamiento de los países desarrolladores de la vacuna, entre los que se encuentran Rusia, China, Reino Unido, Estados Unidos se le ha denominado el nacionalismo por la vacuna o vaccine nationalism. Este se refiere a que cada país busca asegurar su demanda interna de vacunas para su población, dejando desprotegido al resto del mundo. Esta conducta ha debilitado los esfuerzos de coordinación global para diseñar una estrategia de distribución equitativa a nivel global³⁸.

Conclusiones

La pandemia de COVID-19 está resultando ser devastadora a escala mundial por el impacto en la salud, en la economía, en la sociedad y en el bien estar físico y mental de las personas. Desgraciadamente, está llevando a muchos países, sectores económicos y también a muchas personas a la ruina. La parte positiva es que se ha impulsado extraordinariamente la investigación de tratamientos, y en vacunas es muy destacable que en menos de un año ya hayan llegado a la población varias de ellas, un tiempo récord nunca conseguido hasta ahora.

Como se ha podido apreciar nos encontramos ante una competencia científica y tecnológica en la que participan las grandes potencias internacionales. Todos en la búsqueda del prestigio y el reconocimiento del mundo entero, así como de la influencia en el poder político y económico global.

Si bien el SARS Cov-2 Covid-19 es un reto global que perturba a toda la humanidad, este hecho no ha incitado que todos los Estados que cooperen para encontrar un remedio común a la pandemia.

³⁷ Ídem.

³⁸ Edit Antal y Ruth Zavala Hernández, ob. cit., p. 129.

Geografía de la percepción y del comportamiento social: sus aportes sobre la pandemia de COVID

Brisa Varela Conesa

Introducción

En este texto se pondrá en diálogo y relación algunas acciones sociales, recurrentes en segmentos de la población durante la pandemia de COVID 19, en el año 2020, con la teoría geográfica denominada de la percepción o del comportamiento, que pueden ofrecer algunas claves de comprensión. Desde el punto de vista metodológico se ha trabajado con imágenes e informaciones procedentes de medios de comunicación – TV, Diarios digitales nacionales e internacionales y Proyectos pedagógicos expuestos en Internet- que permitieron documentar las afirmaciones que se desarrollan en esta presentación.

A mediados del siglo pasado surge y se desarrolla la llamada teoría de la geografía de la percepción, fenomenológica o del comportamiento social que permite interpretar la relación sociedad naturaleza desde una óptica no cuantitativa, valorando aspectos cualitativos. La propuesta conceptual se centra en trabajar la relación ambiente-sociedad desde un enfoque vivencial valorizando la dimensión subjetiva y colectiva de los procesos sociales en un territorio dado. Considera asimismo los fenómenos relativos a la percepción psicológica que una persona o grupo tiene de diversos los procesos ambientales de orden biológico y en función de ello realizará consecuentes acciones. Durante la pandemia de COVID-19 hemos asistido a escenas contradictorias e interpretaciones erróneas en lo social a nivel mundial y local. Ellas no pueden desconectarse de las frágiles políticas comunicacionales por parte de los medios de información tanto estatales como privados. En esta presentación se trabaja, desde la teoría de la geografía fenomenológica, para aportar algunas explicaciones.

Entre los principales teóricos puede citarse a Kevin Lynch¹ que escribe “La imagen de la ciudad” que se ha constituido en un texto clásico. El autor desarrolla, en términos muy comprensibles, su teoría en la que sostiene que la imagen de la ciudad que se forman las personas, parte de elementos significativos que a nivel inconsciente

¹ K. Lynch, La imagen de la ciudad, Bs. As., Ed. Infinito, 1986.

poseen. Lynch analizó la especificidad de estos elementos –bordes, mojones, nodos, sendas y barrios– y los aplicó a estudios de casos concretos. En esta línea de análisis Peter Gould² trabajó con los “mapas mentales” que son las resultantes de las impresiones o imágenes mentales que se construyen socialmente sobre un ámbito geográfico. De acuerdo con estas percepciones la gente asume determinados comportamientos, por ejemplo, toma decisiones como el vivir o no en un lugar, transitar o no por algunas calles o barrios, emigrar a determinados países, etc.

Ninguno de los tipos de elementos aislados anteriormente existe en realidad en estado de aislamiento. Los barrios están estructurados con nodos, definidos por bordes, atravesados por sendas y regados de mojones”³. Uno de los aportes más interesantes que se desprenden de estas teorías, es el de la revisión de los conceptos de “lo lejano” y “lo cercano”. Asociados en los enfoques tradicionales a la distancia física de diferentes lugares, ahora son resignificados identificándolo cercano con lo conocido y lo lejano con lo desconocido para el observador. También en este caso puede comprenderse en aquello que se siente como “peligroso” o con capacidad de enfermar y aquello del orden de lo “domestico” lo ingenuo, lo sano.

Geografía de la percepción, lo que no se ve no se huele, no se toca, no existe lo sensorial como existencia

A poco de conocida la existencia de la COVID 19 en momentos en que en el norte de Italia se producían muertes inauditas para la ciencia, desconociéndose los detalles de los mecanismos de transmisión y la OMS recomendaba el no uso de barbijos, sin vacunas a la vista existía no obstante la certeza de que el contacto humano directo y el apiñamiento producían el contagio.

En esa instancia los medios de comunicación difundieron, a pedido de los gobiernos, las órdenes de no trasladarse entre pueblos, mientras se organizaban medidas administrativas tendientes a delimitar lo permitido y lo prohibido.

Decía en esos momentos de desamparo la conducta social en el territorio parecía desconocer las explicaciones de los saberes científicos y en Barcelona, París, Buenos

² P. Gould, *On Mental Maps*. Michigan. Michigan InterUniversity Community of Mathematical Geographers, Ann Arbor, 1966; P. Gould & R. White R. (1974) *Mental Maps*. London, Penguin, 1974.

³ K. Lynch, ob. cit., p.50.

Aires o New York se desplazaban raudos por las carreteras para pasar el fin de semana antes de que cerraran las “fronteras interiores” y las “fronteras exteriores”. Es cierto, era una experiencia inédita para muchas generaciones y sobre todo se hablaba de un objeto desconocido que no se veía, no se olía, no se escuchaba, no se tocaba.... Y por ello no existía, al menos en la subjetividad de los adultos.

“Botellones” fiestas de cumpleaños, *baby showers*, cumpleaños, en fin toda clase de encuentros sociales que desplegaban una (in) conciencia del peligro inminente y generaban cadenas epidemiológicas.

En el sentido que venimos enunciando pueden verse múltiples imágenes en la TV como las que se seleccionaron para esta presentación:



Crónica TV: Necochea “baby shower” expansión de la pandemia en el distrito



Diario Necochea; Difusión de la infección en la comunidad luego del “baby shower”



Imágenes de Buenos Aires una costumbre argentina el mate compartido “Son familiares y el mate es sano”, me dice un entrevistado, argumentando el motivo del contagio intrafamiliar



Diario El País de España: Botellón en Barcelona



*Diario El País de España: Botellón en Barcelona:
“Es lo único que podemos hacer que nos dejen, dicen los jóvenes”*



Imágenes tomadas de Internet El gobernador de California se enfrenta a un referendo revocatorio tras participar de una cena que violó las restricciones anti COVID-19

El estado vota el 14 de septiembre 2021 para decidir si reemplaza en el cargo a Gavin Newsom, cuya credibilidad se vio gravemente afectada tras participar en una reunión con su esposa y amigos en momentos en que instaba a los ciudadanos a quedarse en casa. Como este caso muchos políticos nacionales y extranjeros accionaron contra sus propias órdenes de cuarentena y encerramiento. Los medios mostraron y editorializaron contra estas conductas.

Interpretación de procesos socio territoriales y acciones sociales en la teoría de la Geografía de la percepción

La inclusión de la subjetividad en el análisis geográfico: La geografía de la percepción o del comportamiento. Esta corriente geográfica ha instalado su preocupación, especialmente, en entender y explicar las conductas y subjetividades de los distintos grupos sociales, en situaciones específicas. Tuvo una fuerte influencia procedente de otras disciplinas como la psicología, la sociología y la antropología. La idea central sobre la que se construye este enfoque es la de valorizar el peso de la subjetividad social, en la interacción y construcción del espacio geográfico⁴.

⁴ H. Capel, *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*, Barcelona, Barcanova, 1981; H. Capel y J. Urteaga, *Las nuevas geografías*, Madrid, Salvat, 1991.

Esta subjetividad está directamente relacionada con las experiencias de vida y con la memoria histórica que ese grupo posee. La interpretación que un grupo haga sobre determinados fenómenos se reflejará en las conductas y reacciones que desarrolle frente a ellos.

Por ejemplo: si las personas del lugar no **perciben** como peligroso, instalarse sobre cauces de ríos o arroyos –circunstancialmente secos–, lo harán y es posible que sufran de inundaciones. En muchos casos la “memoria” sobre catástrofes, opera sobre períodos recientes y no supera dos generaciones.

Del mismo modo determinadas formas de preservar la salud que eran comunes en el siglo XIX y comienzos del XX fueron olvidándose socialmente a la luz del desarrollo de la bioquímica y la industria de los laboratorios, por ejemplo: el airear ambientes cerrado, el solear la ropa de cama; el tomar sol en caso de enfermedades pulmonares, utilizar pañuelos o barbijos cubriendo la boca y nariz; comer sano y dormir al menos 8 hs. lavado cuidadoso de manos y uñas, etc. Nociones que, entre otras se enseñaban, en todas las escuelas en la materia “Higiene”.

Los geógrafos analizan además del comportamiento en sí mismo, los motivos, de distinto tipo, que inducen a determinados concientizar a los distintos actores sociales del problema.

Es muy interesante que los diversos estudios reflejen la heterogeneidad de las imágenes que se producen sobre los mismos fenómenos geográficos, no sólo según la experiencia histórica de un grupo, sino al interior del mismo. En ello influyen las diferentes características de sus integrantes como la clase social, el género, el grupo generacional, étnico, etc. al que pertenecen. Por ejemplo, los niños/as tienen registros muy claros sobre edificaciones y ámbitos con los que se relacionan cotidianamente - como su casa, la escuela, el quiosco, la plaza o bien las calles por las que circulan-, pero muy limitados sobre el conjunto de la ciudad.

Esto que es evidente en los niños/as se relaciona con la significatividad de los elementos, materiales de los espacios geográficos e involucra a todas las personas. En el caso de la pandemia los niños y niñas desarrollaron comportamientos mucho más responsables que los jóvenes y muchos adultos que se reflejaron en el uso de barbijo y expresaron en artes plásticas.

Una salida creativa que permitió abordar las percepciones infantiles relativas a la pandemia en su territorio

En relación con la percepción infantil hemos tomado los resultados un trabajo del Proyecto Donostia 2020⁵ (Así se denomina en euskera al municipio vasco de San Sebastián) denominado “Postales 2020”. También dibujos infantiles fueron tomados por docentes de distintos lugares, entre ellos CABA y diferentes localidades, aunque de forma individual y no como parte de un Proyecto.

En el proyecto Postales 2020 colaboraron diferentes entidades que comparten inquietudes en torno a la incidencia emocional de la crisis del COVID-19: Promoción de la Salud y Donostia Lagunkoia del Ayuntamiento de Donostia, Tabakalera, Emaus Fundazioa, Teléfono de la Esperanza de Guipuzcoa y Kutxakultur relativos a la salud comunitaria en especial de los niños y niñas.

La idea fue la de crear una cadena de personas que, a través del cruce de postales compartieran cómo se sentían en postales dibujadas a mano para depositarla en alguno de los buzones habilitados para ello. Se recogieron 345 dibujos infantiles en los que niños y niñas de entre 6 y 11 años de diferentes barrios de Donostia participaron en Postales 2020. Y eso les permitió expresar las emociones y sentimientos que les habían estado acompañando desde que se declaró la pandemia.

A medida que se recibieron las postales el equipo de MediaLab de Tabakalera inició un proceso de lectura. En este análisis comprobaron que la mayoría de los dibujos describían tanto al propio virus como sus consecuencias (confinamiento, muertes, etc.) y las medidas necesarias para hacer frente como signos de prohibición, los especialistas añadieron a los dibujos una frase, una propuesta de cuento, película, libro... inspirada en cada una de ellas.

⁵ Proyecto Donostia (2020) <https://theconversation.com/la-pandemia-desde-una-mirada-infantil-157809>El proyecto postales 2020 en Donostia. <https://theconversation.com/la-pandemia-desde-una-mirada-infantil-157809>El proyecto postales 2020 en Donostia.

San Sebastián (en euskera y cooficialmente, Donostia) es una ciudad y municipio español situado en la costa del golfo de Vizcaya y a 20 kilómetros de la frontera con Francia. La ciudad es la capital de la provincia de Guipúzcoa, en la comunidad autónoma del País Vasco. La población del municipio es de 188240 habitantes (2020), y su área metropolitana alcanza los 436500 (2010). Es la cabecera de la Eurociudad Vasca Bayona-San Sebastián, una conurbación de más de 620000 habitantes.



Proyecto Donostia “Postales 2020”

Conclusiones

En este breve texto hemos propuesto las posibilidades que ofrece la Teoría de la Geografía de la percepción para indagar en las acciones concretas que individuos y la sociedad despliegan en un territorio dado. En función de la brevedad no se han tomado otros aspectos que podrían indagarse, en especial los referidos a los cercamientos, encierros o cuarentenas y sus efectos, tanto desde el punto de vista administrativo y legal relativo a los límites de los estados, como aquellos relativos al derecho inalienable al libre desplazamiento de los individuos consagrado en diversas constituciones y corpus legales.

.

-

EMPRESAS

Las empresas transnacionales en la gobernanza alimentaria de cara al cumplimiento de Agenda 2030

Blanca Elena Gómez García

Tener hambre, especialmente para los niños, es una de las privaciones más duras, que puede angustiarse toda la vida. En un mundo de opulencia, donde hay comida más que suficiente para todos, es una pena que todavía haya cientos de millones de personas hambrientas, en su mayoría mujeres. Este es uno de los peores fracasos de la comunidad internacional.

Acabar con el hambre y la desnutrición en el mundo han sido objetivos presentes en la agenda internacional por lo menos desde el final de la Segunda Guerra Mundial, sin embargo, sigue siendo una tarea que estamos lejos de alcanzar. Según el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all*, en el año 2020 el número de personas afectadas en el mundo por el hambre aumentó sustantivamente, producto de la pandemia COVID-19, se estima que entre 720 y 811 millones de personas en el mundo enfrentaron hambre en 2020, lo que representa un aumento de 161 millones de personas en comparación con el 2019¹. No quiere decir que la pandemia puso en riesgo la seguridad alimentaria del mundo, significa que la pandemia solo expuso las debilidades de nuestro sistema sanitario y alimentario, aquellas que amenazan la vida y los medios de subsistencia de todas las personas del mundo, en particular los más vulnerables y los que viven en contextos frágiles.

La agricultura es uno de los sectores más importantes del mundo, pues de ella depende no solo la producción sostenida de alimentos para una población en crecimiento constante, así como la nutrición y salud de la sociedad de las distintas regiones del globo, sino también la producción de materias primas para la elaboración de otros productos necesarios para la subsistencia humana. Según datos de la fundación Heirinch Böll, la cosecha global comestible corresponde aproximadamente a 4600 kilocalorías (kcal) por persona y por día, sin embargo, sólo alrededor de 2000

¹ FAO, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*, Nueva York, FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS, 2021, p. 11.

kcal por persona están realmente a disposición para el consumo², derivado de lo anterior, la FAO afirma que la erradicación del hambre no es un tema de producción y disponibilidad de alimentos, sino más bien de la distribución y el acceso a los mismos.

De esta forma, la crisis alimentaria mundial no se trata de un fenómeno circunstancial, sino que es resultado de una crisis sistémica y estructural provocada por diversos factores entre los que destacan el dominio de pocas empresas agroindustriales de las cadenas productivas y de distribución, tendencia que ha sido profundizada por políticas neoliberales implementadas a través de acuerdos comerciales que favorecieron la liberalización del comercio de los insumos y la inversión en el sector, los programas de ajuste estructural, los programas estratégicos de reducción de pobreza, la privatización de sectores públicos como el comercio de alimentos, así como la desregulación del papel de los gobiernos en el establecimiento de los precios de los alimentos.

Cabe preguntarse en este momento dónde podemos localizar el punto de partida, ese que inicia con la explicación del control empresarial en el sector. Aunque, la incorporación de las empresas transnacionales en el sector agroalimentario puede ser ubicada en la historia desde la primera mitad de siglo XX, cuando las grandes empresas estadounidenses y europeas empezaron a invertir en la dinámica agrícola de otros países, es, como se ha mencionado anteriormente, con la globalización y la implementación de políticas neoliberales que se ha acelerado la consolidación de un sistema alimentario industrial controlado por corporaciones transnacionales. Además, el contexto anterior se vio favorecido por el despliegue de la ayuda alimentaria y la revolución verde, dos elementos que permitieron que la agroindustria se expandiera hacia Asia y América Latina.

“[...] Desde la década de 1980 las transnacionales que producían alimentos vegetales se transforman en actores globales [...] ya que] La liberalización desmonta los controles estatales sobre los mercados de materias primas, así

² Fundación Heinrich Böll y Fundación Roxa Luxemburgo, *Atlas de la agroindustria. Datos y hechos sobre la industria agrícola y de alimentos 2019*, Ciudad de México, Fundación Heinrich Böll Ciudad de México, México y el Caribe y Fundación Rosa Luxemburg, Oficina Regional para México, Centroamérica y El Caribe, 2019, p. 40.

como los aranceles y otros impedimentos al comercio en los países en vías de desarrollo³”.

Actualmente, solo un pequeño grupo de transnacionales definen las grandes tendencias del sector, “[...]los actores son notablemente longevos. Muchas de las que hoy son empresas líderes se encontraban ya entre las fundadoras del sistema moderno: Cargill, Deere, Unilever, Nestlé, McDonald’s, Coca-Cola”⁴. Así, la tendencia anterior junto con el impulso de la globalización, han favorecido la configuración de un sistema alimentario agroindustrial global donde los procesos de producción, distribución y consumo se integran por encima de las fronteras estatales, generando largas cadenas de producción y suministro, en paralelo a un proceso de *corporativización* y *oligopolización* del sector, lo que ha traído severas consecuencias sociales, política, económicas y ambientales para las distintas poblaciones del planeta. Actualmente, las grandes industrias han acaparado el grueso de las tierras cultivables, dejando, según datos de la FAO, en 500 millones de pequeñas granjas en todo el mundo la responsabilidad de la producción del 80% de los alimentos que se consumen en los países en desarrollo⁵, mientras que las tierras en manos de las grandes industrias son usadas para la producción intensiva de alimentos, pero sobre todo de forrajes (como soya y sorgo), y cultivos flexibles (como maíz, caña de azúcar y palma) utilizados en la producción de alimentos ultra procesados y biocombustibles.

Como puede observarse en la imagen 1 el dominio de la agroindustria se encuentra en manos de pocas empresas. Tres corporaciones concentran el 55 por ciento del mercado internacional de semillas, Monsanto, Syngenta y DuPont, con respecto al mercado de fertilizantes, tres empresas controlan el 31 por ciento del sector, Agrium, Yara y Mosaic, 51 por ciento del mercado de agroquímicos es dominado por tres empresas, Syngenta, Bayer y BASF, con respecto al mercado de materias primas agrícolas, principalmente granos y cereales, el 75 por ciento del mercado está en manos del denominado grupo ABCD compuesto por cuatro empresas -Archers Daniels Midland (ADM), Cargill, Bunge y Louis Dreyfus-, el 80 por ciento del mercado de producción de alimentos está controlado por ocho empresas, Associated British Foods, Coca cola, Grupo Danone, General Mills, Kellogg’s, Nestlé, PepsiCo,

³ Fundación Heinrich Böll y Fundación Roxa Luxemburgo... ob. cit. pp. 12-13.

⁴ *Ibíd.*

⁵ Organización de las Naciones Unidas, “Objetivos de Desarrollo del Milenio. Objetivo 2: poner fin al hambre”, Nueva York, ONU, 2021, consultado el día 19 de noviembre de 2021. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>

y Unilever, finalmente, el 85 por ciento del control de los puntos de venta a minoristas está en manos de cuatro empresas, Walmart, Carrefour, Casino y Cecosud.⁶

Recuperando el caso del mercado de materias primas agrícolas, como bien explican Luis Gómez Olivier y María del Rosario Granados Sánchez, el grupo ABCD domina la mayor parte del comercio mundial de cereales comprando grandes volúmenes a granel y dominando los mercados de exportación, sobre todo de países en el continente americano⁷. Pero es importante reconocer que estas transnacionales han ampliado su dominio en la cadena de producción y suministro, pues “[...] son dueñas de buques marítimos, puertos, ferrocarriles, refinerías, silos, molinos de aceite y fábricas”⁸, ampliando sus actividades de comercio al transporte de insumos. Además, el grupo ABCD participa en el almacenamiento de granos, y el aprovisionamiento de insumos como semillas, fertilizantes y agroquímicos:

“[...] producen alimentos para animales, son productores ganaderos y avícolas, son propietarias o arrendatarias de tierras, y son entidades financieras. Tienen ya una gran importancia en los mercados de biocombustibles, los cuales utilizan insumos de materias primas, en cuyos mercados estas empresas tienen fuerte incidencia, como en la soya, el maíz o el azúcar. Su proceso de integración vertical no se limita a las cadenas agroalimentarias; también incursionan en la elaboración de productos industriales; están participando crecientemente en la producción y comercialización de plásticos, tintes o almidones. Se ubican en el grupo de las grandes empresas a nivel mundial; pero son empresas tradicionalmente familiares (aunque ADB y Bunge cotizan en bolsa), no tienen marca que proteger y evitan el protagonismo”⁹.

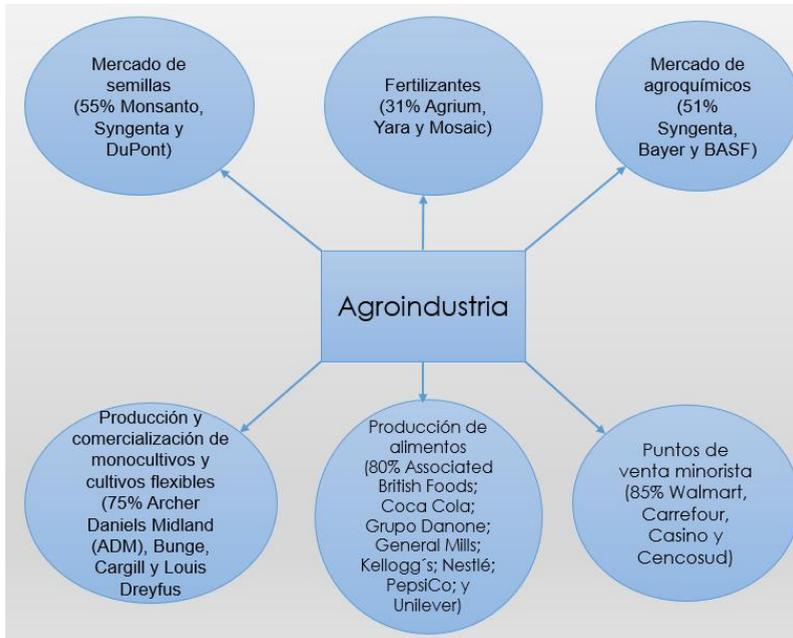
⁶ Silvia Gorestein, *Empresas transnacionales en la agricultura y la producción de alimentos en América Latina y el Caribe*, Buenos Aires, Fundación Friederich Ebert Stiftung, 2016, pp. 9-13.

⁷ Luis Gómez Oliver y María del Rosario Granados Sánchez, “Las cuatro grandes empresas comercializadoras y los precios internacionales de los alimentos”, *Economía Informa*, 400, septiembre-octubre, 2016, p. 31.

⁸ Fundación Heinrich Böll y Fundación Roxa Luxemburgo... Ob. Cit. p.28.

⁹ Luis Gómez Oliver y María del Rosario Granados Sánchez...Ob. Cit. pp. 31 y 32.

Imagen 1
Dominio empresarial de la agroindustria



Fuente: Elaboración propia, con datos de Silvia Gorestein, 2016... Ob. Cit. 9-13.

De esta forma, el papel que juegan las empresas transnacionales, por sobre los Estados, en un área tan extremadamente sensible como los sistemas agroalimentarios mundiales, así como su amplia participación en los mercados y la concentración de poder que les permite relacionarse desde posiciones ventajosas con agentes privados y poderes públicos, hace evidente la necesidad urgente de reforma del sistema agroalimentario global. Hay que entender que las empresas transnacionales han podido construir este poderío gracias a su participación en los nuevos espacios económicos, pero sobre todo en los nuevos espacios políticos consecuencia del proceso de globalización. El descentramiento del Estado como actor principal del sistema internacional, producto de la globalización económica, ha producido en

consecuencia un descentramiento de la política, el cual “[...] se encuentra acompañado de un desdibujamiento de su anclaje institucional”¹⁰, lo que propicia la generación de nuevos espacios, principalmente “informales” de política, a los que se recurren con más frecuencia actores como las empresas, dada su efectividad para responder a las transformaciones globales, pero sobre todo, por su efectividad para el establecimiento de reglas, límites, y acciones autogestoras en torno a los diferentes temas de la agenda. De esta forma, los instrumentos tradicionales de política y gobierno funcionan paralelamente o incluso muchas veces se fusionan con los nuevos instrumentos, pero también muchas veces rivalizan y se contraponen entre sí, lo que genera también una difusión creciente de la autoridad de instituciones y órganos, tanto internacionales como nacionales. A este nuevo escenario político, autores como James N. Rosenau, Ernst-Otto Czempiel¹¹, R. A. W. Rhodes¹², y Jan Kooiman¹³ lo han denominado gobernanza global, para los fines del presente artículo la gobernanza global se entiende como la coordinación a través de acuerdos formales e informales entre un conjunto de actores estatales, no estatales e instituciones con autoridad y legitimidad política, para la regulación de un tema determinado en múltiples niveles y dimensiones no jerárquicas. Pero, antes de continuar es preciso explicar cómo se relacionan los diferentes actores en estos nuevos espacios políticos.

Bajo el concepto de Rhodes la gobernanza “[...] se refiere a redes interorganizacionales autoorganizadas, que complementan a las jerarquías y a los mercados como estructuras de gobierno en la asignación autoritativa de recursos, con ejercicio de control y coordinación”¹⁴. Siguiendo a Antonio Natera¹⁵ la gobernanza, bajo la idea de gobierno en red, se refiere a las estructuras y procesos mediante los cuales los actores políticos y sociales llevan a cabo prácticas de intercambio, coordinación, control y adopción de decisiones en los sistemas democráticos. Apoyando esta idea de la gobernanza, Miles Kahler sostiene que existen tres tipos de

¹⁰ Norbert Lechner, “Las transformaciones de la política”, *Revista Mexicana de Sociología*, 58, n. 1, 1996: 3-16.

¹¹ James N. Rosenau y Ernst-Otto Czempiel, *Governance without government: order and change in world politics*, Reino Unido, Cambridge University Press, 1992, pp.311.

¹² R. A. W. Rhodes, *The New Governance: Governing without Government*, Cambridge, Blackwell Publishers, 1996: 652-667.

¹³ Kooiman, Jan, *Governing as governance*, Londres, SAGE Publications, 2003, p.249.

¹⁴ Rodolfo Canto Sáenz, “Gobernanza y democracia. De vuelta al río turbio de la política”, *Gestión y Política Pública* 21, n. 2, 2012, p. 334.

¹⁵ Antonio Natera Peral, “Nuevas estructuras y redes de gobernanza”, *Revista Mexicana de Sociología* 67, n. 4, México, 2005: 755-791.

la gobernanza en red: a) la gobernanza en red que surge de la membresía a algún organismo intergubernamental, b) la gobernanza por redes transgubernamentales (TGN), y c) la gobernanza que incluye actores privados y redes de ONG en áreas temáticas particulares¹⁶. De esta forma, un resultado directo del ejercicio de la gobernanza en red es la participación activa de múltiples actores, a través de la producción de instituciones, mediante las cuales se autorregulan ejerciendo su poder político. Respecto al poder político de las empresas transnacionales en la gobernanza global, Doris Fuchs y Markus ML Lederer¹⁷ han estudiado su naturaleza multifacética, y proponen entenderlo como el resultado de la interacción de tres dimensiones del poder: la instrumental, la estructural, y la discursiva (ver diagrama 1).

Diagrama 1
Dimensiones del poder corporativo



Fuente: Elaboración propia con datos de Doris Fuchs y Markus Lederer, 2017...ob. cit.

El poder instrumental se enfoca en la empresa como actor indirecto, es decir, a partir de un enfoque conductista, evalúan la influencia directa de la empresa en el quehacer político ya sea a través del cabildeo, o mediante el uso de otros instrumentos,

¹⁶ Miles Kahler, *Networked politics: agency, power, and governance*, Ithaca, Cornell University Press, 2009, p. 17.

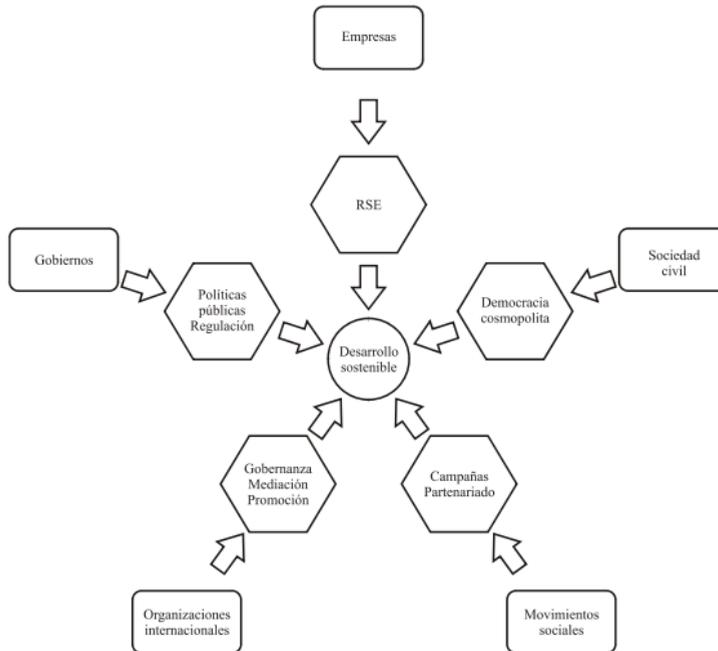
¹⁷ Doris Fuchs y Markus Lederer, "The Power of Business", *Business and Politics* 9, n. 3, 2017: 1 - 17.

tales como, la financiación de campañas. Por otra parte, el poder estructural se basa en el análisis de las estructuras materiales, es decir, en las estrategias y herramientas que se emplean para conducir, de forma directa o indirecta, el comportamiento de la contra parte. La autorregulación y las asociaciones público-privadas, por ejemplo, presentan instancias del ejercicio del poder estructural por parte de las empresas. En tales arreglos, la empresa ejerce el poder de establecimiento de normas, beneficiándose de su posición en contextos estructurales. El poder estructural se vincula con la capacidad de castigar y recompensar a otros actores, principalmente a los Estados, por sus decisiones políticas. Finalmente, la dimensión discursiva adopta la visión sociológica del poder, su función es la formación de normas, instituciones sociales e ideas a partir del uso de prácticas comunicativas y la integración de valores culturales en los discursos.

Tomando en cuenta lo anterior, se pueden identificar diversas dimensiones de participación de las empresas transnacionales en la gobernanza global, una de ellas es su colaboración en la provisión de los bienes públicos globales, por ejemplo, pueden participar en un tipo de cogobernanza o gobernanza en red con el Estado y sociedad civil, o a través de formas de autogobernanza implícitas en la acción social de la empresa, derivado del proceso de vinculación entre el concepto de sustentabilidad con las herramientas de acción social de las empresas, principalmente, los esquemas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y las asociaciones público-privadas, o pueden participar a través su incursión en mecanismos de gobernanza. En conjunto, estas dimensiones llevan a la construcción del rol político de las empresas al brindarles mecanismos que las dotan de poder, legitimidad y autoridad política.

Bajo la dinámica anteriormente descrita, Laura Albareda Vivó sostiene que la RSE se ha convertido en un espacio de gobernanza global, al igual que el desarrollo sostenible, pues además de favorecer la consolidación del poder discursivo de las empresas, ha ayudado al desarrollo de redes políticas entre las empresas con otros agentes sociales. Albareda sostiene que, gracias al encuentro de las corporaciones en torno a la definición de los contenidos de la RSE, presenciamos el surgimiento de una comunidad empresarial transnacional, en este sentido, la autora afirma que la principal función de estas redes ha sido el desarrollo de una aproximación de las empresas hacia valores, principios e instrumentos de gestión comunes sobre la responsabilidad social y ambiental en el contexto global, sobre todo en el marco de la sostenibilidad. Albareda, identifica a los distintos actores en la gobernanza de desarrollo sostenible y explica cuál es su contribución a la misma, tal como se puede observar en la imagen 2.

Imagen 2
La aportación de los diferentes actores al desarrollo sostenible



Fuente: Albareda... ob. cit., p.277.

El contexto anterior, favorece que el desarrollo sostenible se haya convertido en otro espacio de gobernanza global, sobre todo consecuencia de la implementación de la Agenda 2030, adoptada por la Asamblea General en 2015, toda vez que los objetivos contenidos en ella se han convertido en un marco de estandarización global general para el diseño de una política pública global¹⁸ de sostenibilidad, pero, sobre

¹⁸ W. H. Reinicke, *Global Public Policy. Governing without government*, Washington D.C. Brookings Institution Press, 1998, p. 308; Siegel, Karen y Mairon G. Bastos Lima, “When international sustainability frameworks encounter domestic politics: The sustainable development goals and agri-food governance in South America”, *World Development* 135, noviembre 2020: 1-13.

todo, de política pública nacional y local. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sus 169 metas y sus 231 indicadores (ver imagen 3) buscan conjugar tres dimensiones del desarrollo sostenible (económico, social y ambiental), cada objetivo se puede relacionar fácilmente con la garantía de algún derecho humano. Para aquellos Estados, empresas y sociedades civiles que han decidido adoptarla deben seguir pasos específicos para estandarizar la política nacional con las directrices contenidas en cada uno de los ODS.

Imagen 3
Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

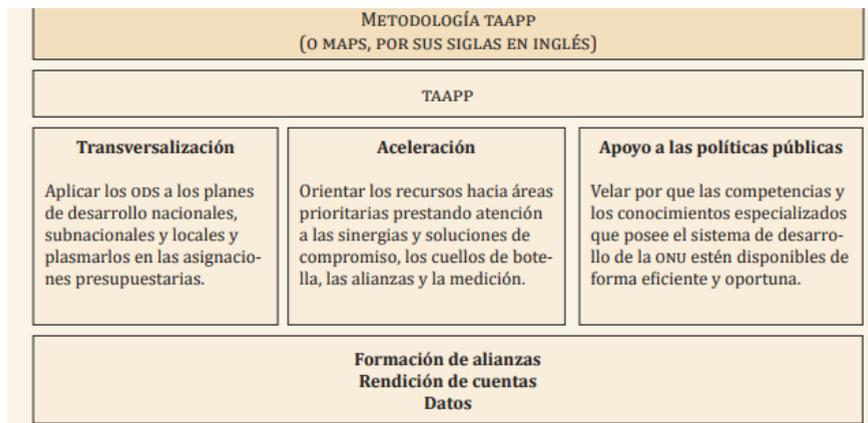


Fuente: ONU, “La Asamblea General adopta Agenda 2030”, consultado el 24 de noviembre de 2021 en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

En el caso particular de los Estados, siguiendo la metodología TAAPP, deben transversalizar los ODS a los planes nacionales, estatales y locales de desarrollo, así como a los presupuestos, además deben acelerar el proceso de implementación a través de la asignación de recursos especiales o de la configuración de alianzas con otros actores, y finalmente deben apoyar el proceso a través del diseño e

implementación de políticas públicas específicas, siempre bajo un enfoque de rendición de cuentas y generación de datos. (ver imagen 4)

Imagen 4
Metodología TAAPP



Fuente: Blanca Elena Gómez García, *Informe sobre el estatus de la dimensión social de la Agenda 2030 en los miembros de la CISS*, Ciudad de México, CISS, 2019, p.27.

Respecto a las alianzas, la resolución A/RES/70/1 que da vida a Agenda 2030, reconoce a las empresas como principales aliados estratégicos para la consecución de los objetivos en ella planteados, siguiendo a Jorge Pérez (2016) y Miriam Ordoñez (2021), la misma resolución amplía el concepto de Asociación Público Privada PPD con la introducción de las Alianzas entre Múltiples Interesados (AMI). Según Ordoñez la apuesta por impulsar vigorosamente a las AMI se justifica a partir de cuatro factores: financiero –para ampliar las fuentes de recursos en la consecución de Agenda 2030–, democrático –para favorecer la horizontalidad de la acción y la responsabilidad compartida–, sistémico y normativo.

En resumen, la participación de las empresas transnacionales en la gobernanza global, sobre todo aquella emanada de la implementación de Agenda 2030, es promovida tanto por los organismos internacionales, al identificarlas como

potenciales aliados estratégicos y financiadores, como por los Estados, al equiparlos como co-proveedores de bienes y servicios públicos globales, apoyando a las instituciones estatales desagregada, tal es el caso de las empresas en el cumplimiento del ODS 2 “Hambre Cero” como se verá más adelante. La gobernanza alimentaria se ha estructurado en diferentes redes, y ha tomado como eje estructurador el derecho a la alimentación, el cual, se ha relacionado directamente con el concepto de seguridad alimentaria¹⁹. Según la Cumbre Mundial de Alimentación de 1996²⁰, la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana.

La gobernanza alimentaria se compone de tres pilares fundamentalmente, uno intergubernamental compuesto por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa Mundial de la Alimentación (PMA), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Mundial del Comercio (OMC), y la Organización Mundial de la Salud (OMS), otro pilar identificado en la acción público privada compuesto principalmente por el 2030 Water Resources Group (WRG) del Banco Mundial, un órgano consultivo permanente de alto nivel cabildea en favor de los cultivos agrícolas que más ganancias producen, la Alianza Global para la Agricultura Climáticamente Inteligente (GACSA, por sus siglas en inglés) una alianza que apuesta por el uso de paquetes tecnológicos, pesticidas, fertilizantes, etc., la iniciativa OCDE-FAO cadenas de suministro agrícola responsable que genera consenso en torno a un marco conceptual homólogo en este sector, y el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) un consorcio que coordina la labor de 15 centros de investigación, en colaboración con institutos de investigación nacionales y regionales, academia, el sector privado y la sociedad civil, y un tercer pilar de cooperación privada donde destacan dos redes principales, el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), y la Caux Round Table²¹. Así la arquitectura de la gobernanza alimentaria, comparada con

¹⁹ Concepto utilizado por sobre el concepto de soberanía alimentaria que toma en cuenta patrones culturales y productivos específicos de las diversas regiones del mundo.

²⁰ Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 13-17 de noviembre de 1996, Roma, Italia. Consultado el 20 de noviembre de 2021 en <https://www.fao.org/3/x2051s/x2051s00.htm>.

²¹ El WBCSD fue creado en 1991 y tiene por objetivo la generación de marcos de gobernanza sobre desarrollo sostenible, mientras que la Caux Round Table, configurada por empresas principalmente estadounidenses vinculadas a la banca de inversión y servicios financieros,

la gobernanza de otros temas como por ejemplo el cambio climático, está desarticulada y es caótica al no establecer específicamente el rol de los diferentes actores en la misma.

Derivado de los pilares dos y tres que caracteriza a la gobernanza alimentaria, resulta evidente que las empresas transnacionales juegan un papel fundamental en la misma, no solo derivado del control que tienen sobre las cadenas productivas y de distribución en el sistema agroalimentario, sino por su participación activa en ella a través de cinco mecanismos principales: la implementación estándares, el diseño e implementación de sus mecanismos de Responsabilidad Social Empresarial, su participación en redes de cooperación privada, la financiarización del sector, y su participación en AMIs.

Desde el actual concepto del desarrollo sostenible, como eje de la acción global, el objetivo de acción central en favor de la sostenibilidad es la transformación de la producción económica como la conocemos. Este tipo de producción sostenible busca la creación de bienes y servicios utilizando procesos y sistemas que favorezcan el ahorro de energía y recursos naturales, y que a su vez sean económicamente eficientes, seguros y saludables para los trabajadores, comunidades, y consumidores²², de esta forma, la producción sostenible se convierte en el tópico fundamental, pues tiene incidencia en el medio ambiente, la nutrición, la salud, la cultura y el sector social desde diversos enfoques. Aunque Agenda 2030 intenta adoptar el concepto amplio de desarrollo sostenible, realmente incorpora algunos elementos restringidos. Tal es el caso del ODS 2 “Hambre cero” como se verá a continuación.

El ODS 2 “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible”, plantea metas dirigidas a la transformación de la producción agroindustrial, particularmente en las metas 2.4 que busca asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, 2.5 dirigido a mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres, 2.a que busca aumentar, incluso mediante una mayor cooperación internacional, las inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola,

funciona como un actor que condiciona los financiamientos a la adopción de los lineamientos del WBCSD.

²² Taticchi, Paolo, et. al., *Corporate Sustainability*, Heidelberg, Springer, 2013, p. 4.

desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agropecuaria en los países en desarrollo, particularmente en los países menos adelantados, 2.b que busca corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, incluso mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo, y 2.c que busca adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a la información sobre los mercados, incluso sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos (ver cuadro 1 e imagen 3), sin embargo no toca de fondo la estructura de poder ejercida por la agroindustria en el sistema alimentario mundial, dejando la acción empresarial a un suerte de voluntariedad y autogestión.

Cuadro 1
Metas e indicadores del ODS 2 “Hambre Cero”

Metas de Agenda 2030	Indicadores
2.1. De aquí a 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los niños menores de 1 año, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año.	2.1.1 Prevalencia de la subalimentación. 2.1.2 Prevalencia de la inseguridad alimentaria moderada o grave entre la población, según la escala de experiencia de inseguridad alimentaria.
2.2. De aquí a 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad.	2.2.1 Prevalencia del retraso del crecimiento (estatura para la edad, desviación típica < -2 de la mediana de los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS)) entre los niños menores de 5 años. 2.2.2 Prevalencia de la malnutrición (peso para la estatura, desviación típica > +2 o < -2 de la mediana de los patrones de crecimiento infantil de la OMS) entre los niños menores de 5 años, desglosada por tipo (emaciación y sobrepeso). 2.2.3 Prevalencia de la anemia en las mujeres de entre 15 y 49 años, desglosada por embarazo (porcentaje).

<p>2.3. De aquí a 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los ganaderos y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor y obtener empleos no agrícolas.</p>	<p>2.3.1 Volumen de producción por unidad de trabajo desglosado por tamaño y tipo de explotación (agropecuaria/ganadera/forestal). 2.3.2 Media de ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, desglosada por sexo y condición indígena.</p>
<p>2.4. De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo.</p>	<p>2.4.1 Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible.</p>
<p>2.5. De aquí a 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales conexos y su distribución justa y equitativa, según lo convenido internacionalmente.</p>	<p>2.5.1 Número de recursos genéticos vegetales y animales para la alimentación y la agricultura preservados en instalaciones de conservación a medio y largo plazo. 2.5.2 Proporción de razas y variedades locales consideradas en riesgo de extinción.</p>
<p>2.a Aumentar, incluso mediante una mayor cooperación internacional, las</p>	<p>2.a.1 Índice de orientación agrícola para el gasto público.</p>

<p>inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agropecuaria en los países en desarrollo, particularmente en los países menos adelantados.</p>	<p>2.a.2 Total de corrientes oficiales de recursos (asistencia oficial para el desarrollo más otras corrientes oficiales) destinado al sector agrícola.</p>
<p>2.b Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, incluso mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo.</p>	<p>2.b.1 Subsidios a la exportación de productos agropecuarios.</p>
<p>2.c Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a la información sobre los mercados, incluso sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos.</p>	<p>2.c.1 Indicador de anomalías en los precios de los alimentos.</p>

Fuente: Comisión de Estadística. “Anexo: Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, A/RES/71/313, Nueva York, Asamblea General, Naciones Unidas, 2015, pp. 2-3.

Imagen 5
ODS 2 “Hambre Cero”



Fuente: ALMAGRA, “Metas y objetivos Agenda 2030: ODS 2 ‘Hambre Cero’, Cultura y Naturaleza, consultado el 19 de noviembre de 2021. Disponible en <http://almagraculturaynaturaleza.blogspot.com/2019/03/metas-y-objetivos-agenda-2030-ods2.html>

Así, la participación de las transnacionales en la gobernanza alimentaria al estar fundamentada en una lógica de autogobierno y autogestión, ha favorecido el establecimiento de límites a sus compromisos a través de una participación híbrida en las redes multinivel de la política alimentaria global, más no en garantizar su acción en favor del derecho a la alimentación. Por lo tanto, gracias a sus actividades dentro de la gobernanza alimentaria mantiene y crece su poder económico y político, adquiriendo compromisos laxos y poco claros para cambiar la dinámica de la producción agroindustrial.

De continuar esta tendencia, ninguna de las metas plateadas por Agenda 2030 será alcanzada, incluidas aquellas propuestas por el ODS 2 “Hambre cero”, condenándonos a un futuro complejo donde la inseguridad alimentaria y el hambre serán el contexto. Lo anterior puede ser resultado de la propia naturaleza de las empresas transnacionales, entes económicos que buscan la maximización de la ganancia y que por lo tanto no han sido creadas para dirigir su acción hacia la atención de problemas públicos, en ese sentido debería replantearse el papel que se les ha otorgado como actores de la gobernanza global.

El negocio de la innovación ecológica (NIE) como modelo integral de emprendimiento para la internacionalización

José G. Vargas-Hernández

Introducción

Actualmente, existe un nuevo modelo de negocio que tiene como objetivo ser ecoeficiente. La ecoeficiencia se define como la producción de productos y servicios a precios competitivos que satisfacen las necesidades humanas y proporcionan calidad de vida, mientras que las consecuencias ecológicas y el uso de numerosos recursos durante el ciclo de vida se reducen progresivamente¹.

Por otro lado, se menciona que la eficiencia ecológica tiene el propósito de establecer la producción de productos manufacturados de alta durabilidad, reducir la intensidad en la aplicación de energía para la producción de bienes y servicios, maximizar el uso de materias primas, gestionar y eliminar materiales y residuos peligrosos de manera eficiente y ambientalmente aceptable, contar con sistemas de gestión y calidad ambiental, así como procedimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo, entre otras disposiciones, que les traerán beneficios financieros y competitividad²

En ambas definiciones, los autores coinciden en que las empresas ecoeficientes deben tener como objetivo principal desarrollar productos de calidad a precios competitivos, así como reducir el impacto medioambiental de producir u ofrecer sus productos y servicios. Castro (1998) menciona que la eficiencia ecológica tiene como objetivo abordar tres aspectos relevantes que corresponden a 1) la calidad total, que implica productividad y calidad en la empresa, 2) la preservación del medio ambiente, que está relacionado con el desarrollo sostenible; 3) salud y seguridad en el trabajo³

¹ Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible. *Ecoeficiencia y sustentabilidad. Ciencia UANL*, 35, 1991.

² Pedro Cantú, *Desarrollo sustentable: conceptos y reflexiones*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Colección Tendencias Científicas, 2008, p. 78.

³ A. E. Castro, *Hacia el desarrollo sostenible y la ecoeficiencia: integración de las normas ISO 9000, ISO 14000 e ISO 18000 diseño de un sistema de gestión ambiental certificable*. (Tesis de

Marco teórico-conceptual

El marco teórico aplicado en este estudio se basa en el análisis de la empresa coeficiente utilizando las tres principales teorías del diseño estratégico y la implementación: La industria-consideraciones basadas, las consideraciones de recursos y capacidades, y las instituciones-se basa en consideraciones, como se muestra a continuación en las cifras 10 y 11.

Cuando se habla de la rivalidad de las empresas, se refiere a la lucha que las empresas enfrentan todos los días para obtener un puesto ante los consumidores. Estas batallas pueden ser por precios, calidad en productos, batallas publicitarias, etc. Por otro lado, el autor Huyghebaert⁴ menciona que la rivalidad entre empresas genera un impacto directo en la probabilidad de que un negocio se lleve a cabo con éxito, además de tener un impacto en la existencia de barreras de entrada ya que existen menos empresas en una industria más complicada será la entrada de nuevas empresas.

Según Porter, en este punto, se define como la capacidad de los clientes para imponer precios y condiciones de venta⁵. Esta fuerza puede ser establecida por los clientes directamente, ya sea negociando un modelo de descuento o financiación, exigiendo formularios de entrega, o indirectamente que se resume con compras competitivas.

En uno de sus escritos, Peng⁶ menciona que cuando el poder de negociación de los proveedores se vuelve demasiado grande, se deben encontrar soluciones empresariales que puedan reducirlo, esto es porque muchas opciones deben estar disponibles para comprar insumos a precios razonables.

Por otro lado, Barney dogmatiza que la heterogeneidad de las organizaciones se debe a la posesión de recursos: i) valiosos, que deben responder a las amenazas ambientales y aprovechar sus oportunidades; ii) raros o escasos, aquellos que no pueden permitir obtener ventajas competitivas con los competidores; iii) recursos

maestría inédita). Julio de 1998. Obtenido de Facultad Regional de Buenos Aires: <http://posgrado.frba.utn.edu.ar/investigacion/tesis/MIA-1998-Castro.pdf>.

⁴ Nathalie Huyghebaert, *Comportamiento estratégico de los titulares en los mercados financieros y la salida de los arranques empresariales*. 2004.

⁵ Michael Porter, *Competitive Strategy*, New York, Free Press, 1980.

⁶ Mike W. Peng, *Global Strategy*, Cincinnati, Thomson South-Western, 2012, p. 127.

difíciles de imitar, sin sustitutos y organizativos, lo que significa que la empresa tiene aspectos de orden⁷.

En cambio, McDougall⁸ señala que el análisis de red construye una base muy sólida y ayuda a identificar oportunidades internacionales, así como a establecer credibilidad, proporcionar acceso a recursos críticos, así como conocimiento, y liderar asociaciones estratégicas y cooperativas.

Metodología de investigación

Se trata de un estudio retrospectivo, longitudinal y propositivo sobre las perspectivas centrales de la tecnología que se basan en el fenómeno del emprendimiento y desarrollo de las empresas con una base ecológica para lograr la internacionalización en las últimas dos décadas.

La innovación ecológica en las zonas urbanas es una cuestión desatendida en términos de planificación urbana y vigilancia policial. Aun así, más desatendida es la preocupación por los cambios en las zonas verdes urbanas hacia la implementación de iniciativas de innovación verde para revitalizar las ciudades, aumentar el crecimiento económico, mejorar la justicia social y la inclusión, así como la mejora del desarrollo ambientalmente sostenible, fortalecer la biodiversidad y los ecosistemas sociales. Para lograr estos objetivos, es necesario implementar algunas acciones tras el diseño e implementación de un modelo integral de emprendimiento⁹.

Este nuevo modelo de emprendimiento empresarial ecoeficiente se analizará en el contexto del modelo integral, analizando de esta manera el trípode de la estrategia, que integra consideraciones basadas en la industria, los recursos y las instituciones. Este documento comienza con la suposición de que las empresas de base ecológica

⁷ Jay Barney, "Is the resource-based "view" a useful perspective for strategic management research?", *Academy of Management Review* 26, N. 1, 1001, p. 41.

⁸ Patricia, P. McDougall, "International entrepreneurship", *Academy of Management Journal*, 2000.

⁹ E. Burgueño Salas, "Volumen de producción mensual de fertilizantes fosfatados en México de enero de 2019 a julio de 2020 (en toneladas métricas)", *Statista*. Retrieved on the 2 of July 2021 from <https://es.statista.com/estadisticas/594554/volumen-de-produccion-de-fertilizantes-superfosfatados-en-mexico/> 25 de septiembre de 2020.

presentan grandes dificultades en el momento de querer internacionalizarse, en comparación con las empresas de la base industrial.

Instrumentos y procedimientos

Este análisis se basa en el caso práctico específico de una empresa ecoeficiente utilizando las herramientas metodológicas propuestas para cada uno de los enfoques teóricos.

Para la industria del análisis-las consideraciones basadas se emplean en el modelo de las cinco fuerzas, también llamado el modelo de diamante propuesto por Porter ¹⁰. El análisis de recursos y capacidades de la empresa ecoeficiente se emplea el modelo propuesto por Barney ¹¹ complementado con el análisis SWOT. Por último, también se analiza la empresa ecoeficiente en cuanto a las consideraciones institucionales consideradas como las "reglas del juego", formales e informales, que enmarcan las actividades emprendedoras y la creación y desarrollo de empresas según el entorno territorial.

Análisis de datos

Uso de fertilizantes en México

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 establece entre las acciones prioritarias para la autosuficiencia alimentaria y el rescate del campo el Programa de Fertilizantes en beneficio de los productores agrícolas.

El Programa Nacional de Fertilizantes del Gobierno mexicano tiene como objetivo abordar el problema de la baja disponibilidad de fertilizantes nacionales a precios competitivos para los pequeños productores. Incluye fertilizantes químicos y biofertilizantes. Este Plan Nacional de Fertilizantes tiene como objetivo reducir la dependencia de la importación de estos fertilizantes. Para lograrlo, se reactivan las plantas del Complejo Petroquímico Cosoleacaque y la planta pajaritos para la producción de amoníaco, un insumo para producir urea, que México importa principalmente de Ucrania. En el caso de los fosfatos, en el Pacífico, la planta Lázaro Cárdenas está operativa y es la más grande de América Latina.

¹⁰ Ob. cit.

¹¹ Ob. cit.

El Programa Nacional de Bio fertilizantes muestra avances incipientes. La producción de fertilizantes en México estimada para 2019 fue de 1,85 millones de toneladas, lo que refleja una reducción anual del 2%; mientras que la demanda sigue aumentando, con una estimación récord de alrededor de 5,5 millones de toneladas métricas. Sin embargo, para julio de 2020, el volumen de producción de fertilizantes nitrogenados en México casi alcanza las 48,800 toneladas métricas, lo que representa una disminución de 32.7% en comparación con el reportado durante el mismo mes de 2019. El volumen de producción de fertilizantes para fosfato en México superó las 75 mil 600 toneladas métricas, lo que representa una disminución de 29.1% en comparación con el reportado durante el mismo mes de 2019¹².

Demanda de fertilizantes en México

Un análisis reciente del mercado de fertilizantes en México señaló que el consumo de fertilizantes ha cambiado la estructura a favor de los consumidores con mayor concentración y diversificación (UACH). Esta situación ha contribuido a una caída del consumo de fertilizantes desde que los ingresos reales del agricultor han disminuido.

Sobre el cambio en el patrón de consumo (fuentes), no tengo información precisa al respecto. A partir de la experiencia en el campo, ha habido un crecimiento en el uso de mezclas físicas de fertilizantes donde el distribuidor hace ciertas formulaciones, mezclando fertilizantes, y por lo tanto el productor sólo compra un producto. Con respecto a los de alta concentración; es preciso porque ha habido un crecimiento significativo en el área agrícola protegida. Como las fresas y la zona vegetal de alto valor, donde se utiliza el sistema de riego por goteo y a través de él, se aplican fertilizantes, como resultado, se suelen utilizar fuentes altamente solubles con impurezas mínimas, pero no son fuentes tradicionales.

Sin embargo, con los datos más recientes reportados por los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura¹³ en el año agrícola, 2019, el 71,8% de la superficie sembrada fue fertilizada, lo que representa el séptimo año consecutivo con aumentos en el porcentaje de superficie fertilizada. De acuerdo con este reporte, el consumo de fertilizantes en México creció 5.8%.

¹² Ob. cit.

¹³ FIRA, *Reporte trimestral de fertilizantes*, Dirección de Investigación y Evaluación Económica del Fideicomisos Instituidos en relación con la Agricultura. Diciembre 2020.

En una entrevista con un analista especialista FIRA en fertilizantes; Gallegos Cedillo¹⁴ al preguntarle sobre la tendencia en el consumo de fertilizantes y preguntado por la demanda y oferta de fertilizantes en México, advirtió que la falta de información con datos duros no siempre apoya las tendencias en las que se mueve el mercado. En cuanto al consumo de fertilizantes, la información de producción indica que la producción ha disminuido un 15,4% entre 2013 (2,06 millones de toneladas) y 2020 (1,75 millones de toneladas) de enero a septiembre. Aunque, en 2014 y 2019, aumentó en comparación con el año anterior y el mismo período.

Ahora, si consideramos que la superficie fertilizada ha aumentado, como porcentaje de la superficie sembrada. Esta proporción ha aumentado de 2013 a 2019, el último año reportado, pasando del 65,3% en 2012 al 71,8% en 2019. Sin embargo, si nos fijamos en el consumo aparente, aumentó de 5 millones de toneladas en 2013 a 6,7 en 2018, en 2019 (enero-diciembre), baja a 5,8, y en septiembre de 2020, es 5,2 (Gráfico en el informe trimestral). No hay elementos que atribuyen la caída del consumo de 2018 a 2019 a la disminución de los ingresos de los productores. Si alguien afirma esto, es difícil demostrar lo contrario.

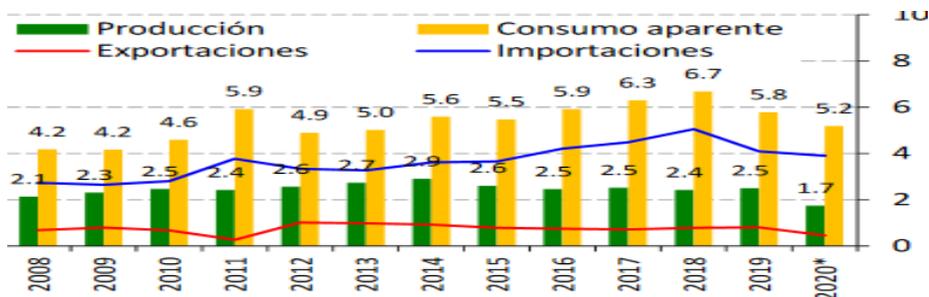


Fig. 1. Producción y consumo de fertilizantes en México (Millones de toneladas) INEGI, SIAVI-Secretaría de Economía. *Avance a septiembre

Nota: En marzo 2019 se cambió la base SCIAN de la EMIM, que resultó en cambios en el volumen de producción reportado a partir de 2013

¹⁴ Gilberto. Gallegos Cedillo, *Interview to an specialist of FIRA* conducted on January 13th, 2021.

Producción de fertilizantes en México

El aumento en la producción mexicana de fertilizantes durante los últimos años se atribuye, en parte, a las reformas hechas a la Ley de Pemex desde 2008. Estos tenían como objetivo promover la producción y productividad de la industria mexicana de fertilizantes, a través del suministro de materias primas, como el amoníaco, a precios competitivos para los fabricantes nacionales. En 2018, la producción nacional aportó el 30,7% del consumo nacional aparente, que se estima en 6,2 millones de dólares y representa un aumento anual del 7,9%. Lo anterior muestra la alta dependencia del país de las importaciones de fertilizantes. Figura 1¹⁵.

Con datos de 2019, la producción nacional de fertilizantes se compone principalmente de fertilizantes para fosfato (diamónico y otros) con un 55,7%. Fertilizantes de nitrógeno (sulfato de amonio y nitrato y otros) con fertilizantes ácidos del 32,2% (fosfóricos, sulfúricos y nítricos) con un 10,9%. El valor estimado de la industria de fertilizantes en México en 2019 es de 13,616.4 millones de pesos, 2% menos que el registrado en 2018¹⁶.

Los procesos de producción de fertilizantes en México no están integrados, situación que tiene un impacto en los productores nacionales, especialmente urea y nitrato, estando en desventaja en comparación con los productores de competencia internacional (UACH). De acuerdo con datos del último Informe Trimestral sobre Fertilizantes de la Dirección de Investigación y Evaluación Económica de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2020), la producción de fertilizantes en México disminuyó a una tasa anual de 8.4% en los primeros nueve meses del año en comparación con el mismo periodo de 2019¹⁷.

En cuanto al hecho de que los productores nacionales de nitrato de urea y amonio están en desventaja con la competencia internacional, como consecuencia de la falta de integración de sus procesos productivos, si la declaración es bien entendida, especialmente la razón que se manifiesta por la falta de integración de sus procesos productivos, en general, se esperaría que una mayor integración mayor rentabilidad, pero esta no se considera la razón principal de la desventaja de los productores nacionales. Puede afectar, pero no es la razón principal.

¹⁵ Ob. cit.

¹⁶ Ob. cit.

¹⁷ Ob. cit.

Se daría más peso a las características del agricultor mexicano, pequeñas áreas y poco especializado, agricultor cultivar diversos productos, así como la dependencia en gran medida de la importación de fertilizantes que lo exponen a tener fertilizantes sin el debido control de calidad, falta de peso en los contenedores (bolsas de 49 kg en lugar de 50 por ejemplo), tipo de cambio, etc. Gallegos Cedillo,¹⁸).

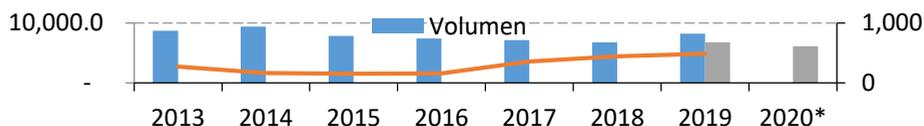


Fig. 2. Producción de fertilizantes ácidos en México, 2013-2020* (Miles de toneladas)

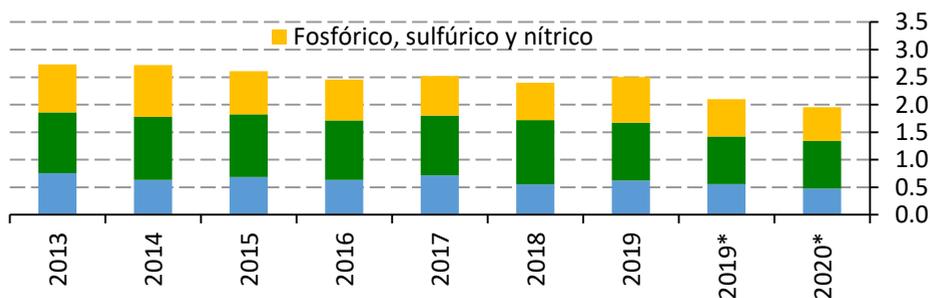


Fig. 3. Producción de fertilizantes en México, 2013-2020* (Millones de toneladas)

Exportaciones e importaciones de fertilizantes en México

En este contexto, con información de la Secretaría de Economía, las importaciones de fertilizantes en México, durante 2018, registraron un volumen de 5.06 millones de dólares y representaron un incremento anual de 12.6 por ciento. En dicho año, las importaciones procedían de Rusia (30,9%), Estados Unidos (14,3%), Noruega (12,1%) y China (11,1%), principalmente. En los últimos cinco años, estos países participaron con el 69,5% de las importaciones nacionales de fertilizantes. En el caso de las exportaciones, éstas se situaron en 0.79 millones de pesos y registraron un

¹⁸ Gilberto. Gallegos Cedillo, *Working paper Agronegocios FIRA. 2021*

crecimiento anual de 10.5 por ciento. Entre 2008 y 2018, el consumo y las importaciones crecieron en promedio a una tasa anual del 6,3 por ciento.

Las importaciones en 2019 se estiman en alrededor de 2,9 millones de toneladas, de las cuales se registró un avance del 92% a noviembre. Del total importado, el 67,2% correspondió a nitrógeno, el 15,5% al fosfato, el 12,5% al potasio y otros con el 4,8%. El valor comercial de estas importaciones fue de 807,8 millones de dólares, lo que refleja una reducción del 14,3% hasta el récord de 943,1 millones de dólares registrados en 2018. Los principales países suministrados fueron: Rusia 30,6%, China 16,9%, Estados Unidos 11,3%, Argelia 7,9%, Malasia 3,8%, Chile 2,9%, Canadá 2,1%, Egipto 1,4% y otros 23,1%.

Entre enero y septiembre de 2020, las importaciones mexicanas de fertilizantes crecieron 9.9 por ciento, mientras que las exportaciones disminuyeron 16.6 por ciento a tasa anual, con un total de 3.9 y 0.46 millones de dólares, respectivamente.

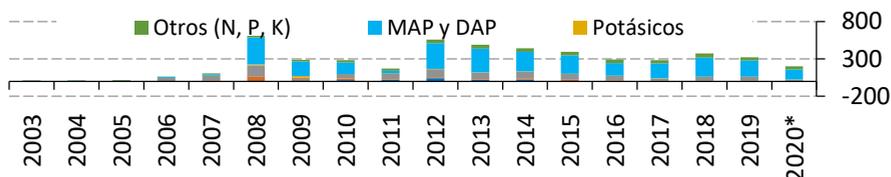


Fig. 4. Exportaciones mexicanas de fertilizantes, 2003-2020 * (Millones de dólares)

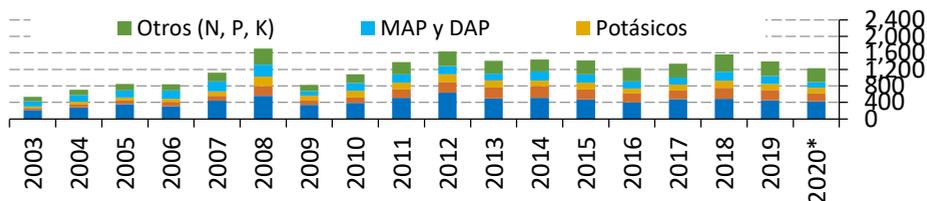


Fig. 5. Importaciones mexicanas de fertilizantes, 2003-2020 * (Millones de dólares)

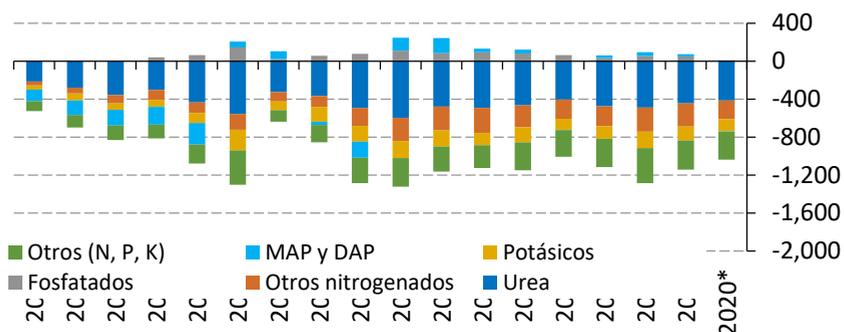


Fig. 6. Balanza de la balanza comercial de fertilizantes, 2003-2020 * (Millones de dólares)

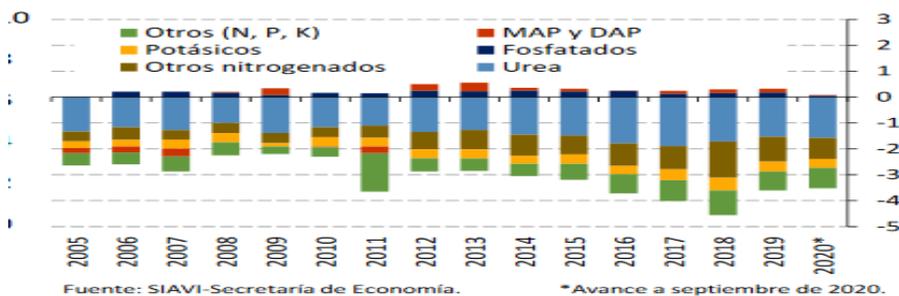


Fig. 7. Balanza comercial (millones de toneladas)

El mercado de fertilizantes

El precio implícito de las importaciones de fertilizantes en México en 2018 fue de 322.3 dólares por tonelada y representó un incremento anual de 6.7 por ciento. La tasa implícita de importaciones procedentes de Rusia fue de 283,4 dólares por tonelada; 387,2 de China y 416,1 para los de los Estados Unidos, y mostraron un crecimiento anual del 10,8, 24,2 y 9,7%, respectivamente. En cuanto al nivel promedio de precios de los fertilizantes en México, desde 2014, el comportamiento ha ido en aumento. En 2018, una tonelada de fertilizante en los centros de distribución se cotizó en promedio, en 10,254 pesos, lo que representa un aumento de 3.5% en comparación con 2017.

Los fertilizantes con mayores aumentos anuales en los precios fueron: fosfato de diamónico (DAP) (10,4%), Triple 17 (10%) y nitrato de potasio (9,4%). Durante enero y febrero de 2019, el precio medio se redujo un 2,0% y un 1,3% respecto a diciembre de 2018, por lo que se espera que el precio medio en 2019 se situará en niveles similares a los registrados durante 2018. En el mercado interno, los precios de la urea aumentaron un 7,3% entre 2018 y 2019; mientras que los de fosfato de diamónico aumentaron un 4,8%.

El precio promedio de los fertilizantes en el país mantiene una tendencia al alza. En noviembre de 2020 registró un crecimiento del 2,7% a tasa anual y del 3,3% de diciembre de 2019 a la fecha. Hasta noviembre, los precios aumentan del triple 17 (12,2% anual), el amoníaco (9,9%), el sulfato de amonio (8,3%) y el nitrato de amonio (7,9%) destacarse. Los precios del superfosfato simple y cloruro de potasio fueron los que mostraron el mayor descenso anual, con tasas del 7,1 y 4,6%, respectivamente.

Fertilizantes bio-orgánicos n México

El uso de fertilizantes orgánicos en México no es muy común, esto se debe a que las empresas industriales necesitan productos químicos que hagan que las plantas crezcan a un ritmo más rápido debido a la demanda del mercado. Pero estos fertilizantes dañan el suelo haciendo que se vuelva inutilizable después de un tiempo para la cosecha, como resultado, los alimentos absorben estos fertilizantes que son dañinos para el ser humano a largo plazo.

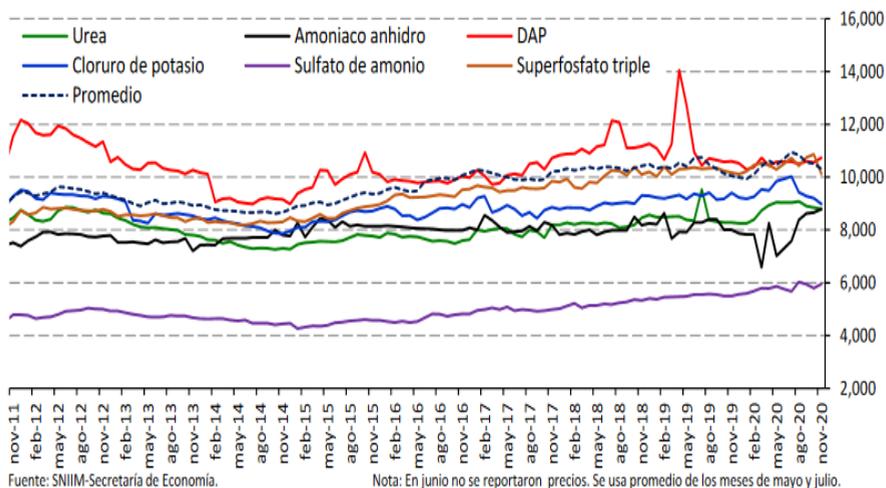


Fig. 8. Precios en el mercado nacional (En pesos mexicanos por tonelada)

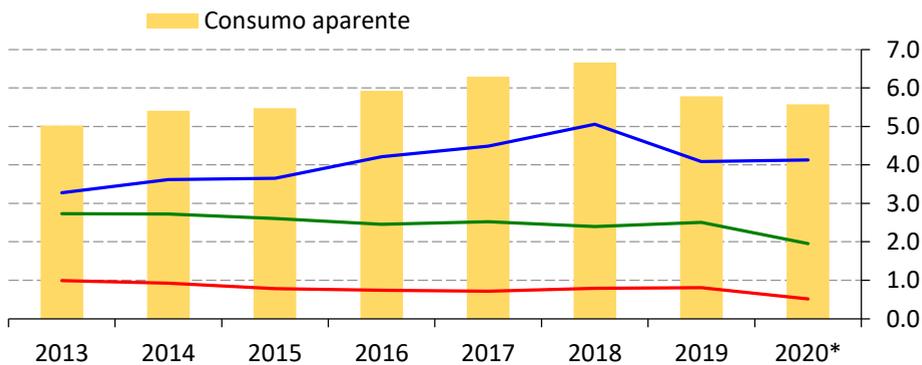


Fig. 9. Producción, comercio exterior y aparente consumo de fertilizantes en México, 2013-2020* (Millones de toneladas)

Por otro lado, los fertilizantes orgánicos traen muchos beneficios al suelo junto con plantas y alimentos. Aun estudio realizado por la SAGARPA, los fertilizantes orgánicos influyen favorablemente en las características físicas del suelo (fertilidad física); Estas características son porosidad de la estructura, acción del aire, capacidad de retención de agua, infiltración, conductividad hidráulica y estabilidad de los agregados. El siguiente cuadro 1 muestra una comparación realizada por la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) en la que se registra un incremento en el uso de fertilizantes químicos en México y una disminución de los fertilizantes orgánicos.

Cuadro 1: Comparación del uso de fertilizantes químicos y orgánicos en México

Encuesta Agrícola Nacional

Agricultura Tecnológica (Primera parte)

86% de las unidades de producción agrícola llevan a cabo la agricultura

Tecnología empleada	Porcentaje	
	ENA 2012	ENA 2014
Tipo de semilla	60.9%	82.2%
Criollo	29.7%	29.2%
Mejorada	ND	ND
Certificada	ND	ND
Transgénica	ND	ND
Plantado	ND	21.0%
Fertilizantes químicos	65.5%	68.8%
Fertilizantes naturales	40.4%	27.5%
Herbicidas	61.7%	62.7%
Insecticidas	45.3%	48.2%

La suma no da 100 porque cada unidad de producción puede usar más de una tecnología

ND No Disponible

Fuente: INEGI; Encuesta Nacional Agrícola (ENA 2014)

Marco teórico-conceptual

El marco teórico aplicado en este estudio se basa en el análisis de la empresa coeficiente utilizando las tres principales teorías del diseño estratégico y la implementación: La industria-consideraciones basadas, las consideraciones de recursos y capacidades, y las instituciones-se basa en consideraciones, como se muestra a continuación en las cifras 10 y 11.

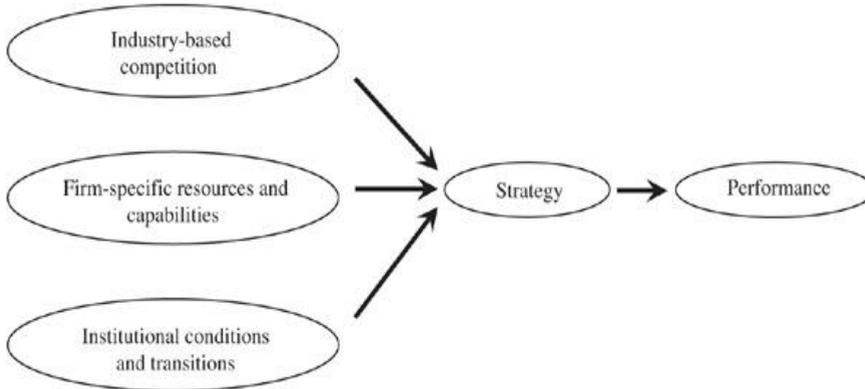


Figura 10. Modelo de análisis estratégico fuente. Elaboración propia basada en Peng¹⁹

¹⁹ Ob. cit.

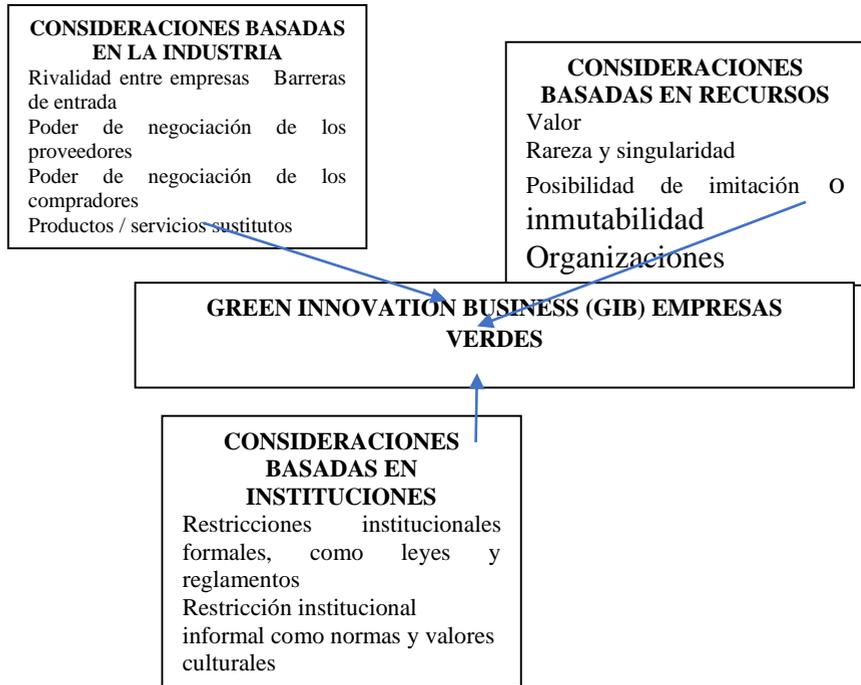


Figura 11: Un modelo integral de emprendimiento para la internacionalización del negocio de la innovación ecológica (GIB) y las empresas ecoeficientes

El negocio de la innovación ecológica (GIB): BIO-FOM

BIO-FOM es un negocio de innovación verde (GIB) también caracterizado como una empresa ecoeficiente para promover el desarrollo sostenible, rentable e inclusivo a través de semillas mexicanas altamente competitivas con precios justos. Uso de bio minerales orgánicos-fertilizantes aumentaron saludablemente la rentabilidad de los productores. Se encuentra en la zona metropolitana de Guadalajara (Figura 12).



Figura 12. Localización de BIO-FOM un negocio de innovación ecológica (GIB).

Fuente: Página web de la empresa.

BIO-FOM es el bio-fertilizante mineral orgánico más completo disponible en el mercado, que se hace a partir de la interacción de elementos: biológicos, orgánicos y minerales. Es un mineral orgánico bio-fertilizante para la nutrición vegetal. La interacción de los elementos BIO-FOM forma un Sistema Funcional de Nutrición Vegetal; sus resultados reflejan: improvisación de germinación e iniciación de semillas, crecimiento sano y adecuado, raíces más grandes, mayor floración y vinculación, aumento en la calidad de los frutos, y proporcionar resistencia a plagas y enfermedades. BIO-FOM aumenta la fertilidad del suelo y contribuye a la descontaminación y regeneración del suelo.

BIO-FOM basa su funcionalidad en la interacción de los elementos biológicos, orgánicos y minerales que lo componen: Un Consorcio Polifuncional de Microorganismos, entre ellos: antagonistas de plagas y enfermedades, fijadores de nitrógeno, y; hongos micorrizas; que ayudan a liberar los nutrientes proporcionados por la propia mezcla BIO-FOM. Los 17 elementos minerales básicos de la nutrición vegetal (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, boro, cobre, manganeso, silicio, zinc, yodo, sodio, cobalto, molibdeno, selenio) Materia orgánica, Aminoácidos, Ácidos Humic y fúlvicos.

BIO-FOM contiene microorganismos vivos: 8 bacterias y hongos micorrizas que ayudan a desbloquear los componentes químicos que existen en el suelo permitiendo su absorción, además de una importante contribución de materia orgánica, aminoácidos, ácidos húmicos y fúlvicos, esto, junto con su contenido de 16 elementos minerales (nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, hierro, boro, cobre, manganeso, sílice, zinc, yodo, azufre, sodio, el cobalto y el cloro) juntos dan lugar a un diálogo molecular que da lugar a un sistema funcional de nutrición vegetal, suelo fértil, mayor tamaño de la raíz y ayuda a mejorar el pH, que es esencial para el crecimiento adecuado y saludable de las plantas.

Entre otros beneficios, potencia los fertilizantes químicos que complementan la aplicación de BIO FOM como:

- a) Recupera la fertilidad del suelo, desbloqueando nutrientes minerales presentes, pero no disponibles, favoreciendo su absorción debido a un perfil bio-orgánico.
- b) Aumenta el peso específico de los granos, lo que resulta en una mayor producción.
- c) Aumenta los grados Br ix de la fruta, teniendo mejores posibilidades de venta.
- d) Estimula el sistema inmunológico, por lo que se logran plantas sanas, vigorosas y productivas. Fortalece el sistema radicular de la planta, mejorando así el uso de agua y nutrientes minerales disponibles en el suelo.
- e) Respetar el ecosistema, evitando la contaminación del manto de agua.
- f) 100% asimilable, logrando una mayor expresión del potencial genético de las plantas.
- g) Retiene y conserva la humedad en los suelos.

Resultados empíricos y conclusiones

Consideraciones basadas en la industria

Al analizar consideraciones basadas en la industria, se utiliza el marco de las cinco fuerzas de Porter²⁰, que tiene en cuenta factores como la rivalidad entre empresas, las barreras de entrada, el poder de negociar con proveedores y compradores, así como los productos sustitutos.

²⁰ Ob. cit.

La rivalidad entre empresas

Cuando se habla de la rivalidad de las empresas, se refiere a la lucha que las empresas enfrentan todos los días para obtener un puesto ante los consumidores. Estas batallas pueden ser por precios, calidad en productos, batallas publicitarias, etc. Por otro lado, el autor Huyghebaert²¹ menciona que la rivalidad entre empresas genera un impacto directo en la probabilidad de que un negocio se lleve a cabo con éxito, además de tener un impacto en la existencia de barreras de entrada ya que existen menos empresas en una industria más complicada será la entrada de nuevas empresas.

La empresa a analizar se dedica a fertilizantes orgánicos elaborados a partir de minerales orgánicos. Como es un producto innovador, no tiene mucha competencia, sin embargo, hay competencia con los productos sustitutos que serían todos fertilizantes químicos, debido a una gran variedad de productos sustitutos que están disponibles en el mercado. Es difícil competir por el precio de la misma manera que ser una empresa mediana ni siquiera se posiciona en la mente del consumidor al pensar en fertilizante orgánico.

Barreras de entrada

Como ya se ha mencionado anteriormente, BIO-FOM se enfrenta a la competencia de grandes empresas de fertilizantes químicos y orgánicos. Debido a esto, hay dificultades a la hora de querer entrar en los mercados exteriores, ya que las grandes marcas están bien posicionadas en el mercado, y sería complicado desbancarlas o competir por precios para que la empresa, en este caso, pudiera competir por la calidad del producto, así como por la innovación y por los beneficios que aporta su producto. También es importante considerar el costo de transacción y el costo de transporte si se trabaja con monedas extranjeras. Si los costos se vuelven demasiado altos, los productos BIO-FOM serían menos competitivos en el mercado extranjero. Una alternativa a la exportación es la franquicia, que permite a las unidades de negocio locales producir productos BIO-FOM por una tarifa.

Sustituir productos o servicios

En el mercado global y más específicamente, América del Norte, grandes, medianos y pequeños competidores producen productos similares. Geográficamente,

²¹ Ob. cit.

la mayoría de las plantas de producción se encuentran en zonas rurales y parecen servir sólo a los mercados locales. La ventaja competitiva de BIO-FOM es que es la empresa con mayor conciencia social entre todos sus competidores. Y aunque su producto es fácil de imitar, le da un plus mezclándolo con algunos otros ingredientes que hacen del compost una mejor calidad. También es fácil de usar, ya que empacan el producto dentro de la vaina desechable-materiales biodegradables hechos que sólo tienen que ser depositados en un recipiente con agua esperando a que se disuelva y comienza a regar de una manera normal.

Poder de negociación con los compradores

Según Porter, en este punto, se define como la capacidad de los clientes para imponer precios y condiciones de venta (Porter, 1980). Esta fuerza puede ser establecida por los clientes directamente, ya sea negociando un modelo de descuento o financiación, exigiendo formularios de entrega, o indirectamente que se resume con compras competitivas.

El poder de negociación de los compradores puede depender de algunas variables, como una alta oferta de productos y/o servicios y una baja demanda de los mismos. Otra puede ser que los productos ofrecidos no tengan diferenciación entre ellos, etc. En este punto, el cliente tiene la opción de elegir cualquier producto o servicio que se les presente y que considere que es el mejor y cumplir con sus expectativas. Además de definir cuál es el precio máximo que los clientes están dispuestos a pagar por un producto o servicio, así como algunos otros requisitos que podrían ser tiempos de entrega, calidad del producto, etc. Todo esto tiene un impacto en los beneficios de la compañía.

Poder de negociación con los compradores

En uno de sus escritos, Peng menciona que cuando el poder de negociación de los proveedores se vuelve demasiado grande, se deben encontrar soluciones empresariales que puedan reducirlo (Peng, 2012, página 127); esto es porque muchas opciones deben estar disponibles para comprar insumos a precios razonables.

El fertilizante orgánico a base de minerales orgánicos requiere muchos insumos debido a una gran cantidad de materias primas se utilizan para su elaboración, por lo que es necesario tener un gran número de proveedores. Pero si es necesario que con pocos proveedores que tienen contacto hagan y establezcan los acuerdos de

negociación y los plazos de entrega entre muchas otras cosas, de esta manera pueden reducir y, en cierta medida, eliminar los costos de transacción.

Consideraciones basadas en recursos y capacidades

Los recursos son cualquier entrada en un sistema productivo en el que se genera una salida. Estos pueden clasificarse como financiero, físico, humano, tecnológico, organizativo, conocimiento, experiencia de equipo de gestión y servicio al cliente, entre otros. Por otro lado, Barney dogmatiza que la heterogeneidad de las organizaciones se debe a la posesión de recursos: i) valiosos, que deben responder a las amenazas ambientales y aprovechar sus oportunidades; ii) raros o escasos, aquellos que no pueden permitir obtener ventajas competitivas con los competidores; iii) recursos difíciles de imitar, sin sustitutos y organizativos, lo que significa que la empresa tiene aspectos de orden.

La empresa BIO-FOM ofrece al mercado un producto innovador porque está tomando el mayor beneficio para un producto que la gente ve como un residuo, y lo transformó en un producto con valor añadido; las fortalezas que proporciona este producto son que son orgánicos, tienen un mayor rendimiento en comparación con otros fertilizantes, son favorables al medio ambiente, no son caros de producir. Algo que da un mayor valor es que el envase es biodegradable por lo que todo el producto en sí es ecológico y no hay residuos de plástico o cualquier otro material que sea difícil de descomponer, el producto es seguro para niños y mascotas para que cualquiera pueda usarlo.

Por lo tanto, para las consideraciones basadas en los recursos, se llevó a cabo un análisis SWOT para analizar ambos: los factores internos y externos que proporcionan valor añadido a la empresa, como los factores positivos y negativos que pueden hacer que la empresa no crezca tan rápido como se esperaba.

Tabla 2: Análisis del SWOT

Fortalezas	Oportunidades
Productos orgánicos / productos sin productos químicos Excelente rendimiento en comparación con otros fertilizantes inorgánicos respetuoso con el medio ambiente	Tendencia creciente en productos orgánicos Desarrollo del mercado Desarrollo de productos Diferenciación de productos

No es caro de producir El envase es biodegradable Sin tóxicos, seguros para niños y mascotas No es fácil imitar	
Debilidades	Amenazas
Falta de publicidad + visibilidad Pequeño desafío de capacidad de producción para la empresa a escala Los productos tienen funciones limitadas Los productos no están estandarizados Difícil de pronosticar la producción Capital limitado y socios estratégicos No vayas solo Caro en comparación con los fertilizantes inorgánicos	Reglamentos que existen para las exportaciones Enfermedades animales Los factores ambientales pueden afectar la producción Incumplimiento de los niveles de demanda Bajo nivel de mercado

Fuente: Preparado por los autores

En esta tabla, se muestra que la firma tiene muchas fortalezas que hacen que su producto sea diferente, pero también tiene muchas amenazas. Esto se debe a la misma rareza del producto que lo hace algo complicado de vender, del mismo modo, el producto es fácil de imitar, por lo que en cualquier momento podría tener mucha competencia, que puede llegar rápidamente a la firma del mercado.

Consideraciones basadas en instituciones

Cuando hablamos de consideraciones basadas en instituciones, estamos hablando de las reglas del juego de estas, en las que se determina el comportamiento de la empresa y cómo se desarrollan en todo el mundo. Peng, señala 5 estrategias para que una empresa emprendedora tenga éxito, que se puede aplicar conjuntamente, y son crecimiento, innovación, redes, financiación/gobierno y cosecha/producción

La empresa BIO-FOM integra algunas de estas estrategias como la innovación en sus productos, así como las redes ya que tratan de contar con una amplia red para conocerse así como para obtener asesoramiento y seguir creciendo a medida que la empresa participa en un programa denominado X-culture donde a las empresas se les asigna un grupo de personas de diferentes partes del mundo, asesorando a las empresas para que puedan expandirse o internacionalizarse en el momento en que la empresa utiliza todas las redes que son posibles para poder expandirse.

Retos y oportunidades

El negocio de la innovación ecológica (GIB) en el campo de los fertilizantes orgánicos está contribuyendo con un aporte de importancia fundamental en la actividad agrícola primaria. La rehabilitación de fertilizantes orgánicos-la producción de plantas en el país no es económicamente viable en el corto plazo, porque la reactivación de las actividades en las plantas lleva tiempo. Además, no es común encontrar este tipo de unidades de productores en áreas urbanas.

Es necesario invertir más recursos en la calificación y reducir la importación de insumos orgánicos y otros ingredientes necesarios en la producción de fertilizantes. La importación de fertilizantes químicos y orgánicos continuará, ya que la producción nacional de 2020 sólo cubre el 33,7% de la demanda total, y el 66,3% restante procede del mercado extranjero.

Conclusiones

Al analizar el negocio de la innovación verde (GIB) y la empresa ecoeficiente a través del método integral de emprendimiento, se observa que, así como la empresa tiene algunas ventajas en el producto también con muchas amenazas que son las grandes empresas que ya están posicionadas y que también compiten con precios competitivos. También se determina que, aunque el negocio de innovación verde (GIB) tiene una amplia red que está utilizando la mejor manera posible, es necesario aumentar la red internacional de contactos para que el negocio pueda crecer rápidamente. Aunque BIO-FOM se ha posicionado en el mercado local, regional y nacional por un corto tiempo y ha crecido constantemente, tiene el reto de entrar en los mercados internacionales en una posición muy competitiva.

Asimismo, se puede observar que, debido a la cultura de la siembra en México, esta empresa enfrenta problemas para ser altamente competitiva en el país, ya que la mayoría de los agricultores prefieren fertilizantes químicos y por lo tanto producen más en menos tiempo que cuidar la tierra y tener un producto de mayor calidad con fertilizantes orgánicos.

Es necesario implementar una cultura de conciencia en México cuando hablamos de cuidar la tierra ya que el uso de fertilizantes orgánicos no sólo ayudaría al medio ambiente sino también a la gente, esto se debe a que los alimentos que se consumen tendrán mejores nutrientes y no estarían contaminados con pesticidas. Hoy algunas

personas empezaron a hacer sus jardines en casa, por lo que cultivan su comida, esta es una buena técnica porque pueden estar seguros de que el consumo de alimentos es cien por cien orgánico. He aquí la importancia del tema de la innovación ecológica en las zonas urbanas.

DOCUMENTOS

Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe

Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe - UNESCO,
Guillermo A. Lemarchand (ed.)
Estudios y documentos de política científica en ALC, Vol. 1,
Oficina Regional, Montevideo, 2010

Estudios y documentos de política científica en ALC, Vol. 1.

Los autores se hacen responsables por la elección y presentación de los hechos que figuran en la presente publicación y por las opiniones que aquí expresan, las cuales no reflejan necesariamente las de la UNESCO, y no comprometen a la Organización.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos, no implican de parte de la UNESCO juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni sobre la delimitación de sus fronteras o límites.

© UNESCO 2010
Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe
Edificio MERCOSUR Dr. Luis Piera 1992
11200 Montevideo, Uruguay
Tel. (598-2) 413 2075
Fax: (598-2) 413 2094
e-mail: montevideo@unesco.org.uy web: www.unesco.org.uy

Primera edición: febrero de 2010

ISBN: 978-92-9089-141-3

Prólogo

Durante más de seis décadas, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, ha venido promoviendo las políticas de ciencia y tecnología, el desarrollo de las ciencias básicas, la ingeniería, las fuentes de energía alternativa, la mitigación de desastres naturales, la protección de áreas de la biósfera, el estudio de la base científica y cuantitativa de la hidrología para una gestión responsable de los recursos hídricos en un contexto integrador a nivel económico y social, entre muchas otros programas en la región.

Hace 50 años, en la ciudad de Caracas (1960), nuestra oficina organizó la primera reunión de responsables de las políticas en ciencia y tecnología en América Latina, y se comenzó a promover el establecimiento de consejos nacionales de investigación en distintos países. Unos años más tarde se organizó la *“Primera Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina”* (CASTALA, Santiago de Chile 1965). América Latina fue la primera región del planeta que organizó un evento de esas características. Por entonces, ya se recomendaba a los gobiernos, en la Declaración Final, invertir al menos el 1% del PBI en actividades de investigación y desarrollo (I+D). Casi cinco décadas después, de acuerdo a estadísticas oficiales, solo tres países (Brasil, Cuba y la República Bolivariana de Venezuela) habrían alcanzado esa cifra. En el 2007, el promedio de inversión en I+D de toda la región era de solo 0,67% del PBI.

En los setenta, la estrategia de nuestra oficina se enfocó en la integración y armonización de las políticas científicas entre los países de ALC. Para ello convocó, en seis ocasiones, la *“Conferencia Permanente de Dirigentes de los Consejos Nacionales de Política Científica e Investigación de los Estados Miembros de América Latina y el Caribe”*. Finalmente, en 1985, organizó en Brasilia, la última conferencia intergubernamental de este tipo (CASTALAC II).

Nuestra oficina también contribuyó a la formación de centros regionales de investigación como el Centro Latinoamericano de Física (1962), el Centro Latinoamericano de Química (1966), o el Centro Latinoamericano de Biología (1972). Más tarde, durante la década de los noventa, apoyamos la formación de redes como la RedPOP, RELAB, RedFAC, RedLACQ, RedPOST, CARISCIENCE, entre otras.

En estos momentos, consideramos que ALC tiene nuevamente la gran oportunidad de integrar los esfuerzos de los países en materia de ciencia y tecnología y establecer

una verdadera alianza de cooperación Sur-Sur en la región. Por esta razón, tomamos la decisión de proporcionar a los Estados Miembros, reportes regulares destinados a decisores y planificadores gubernamentales, para cumplir con los mandatos de nuestra organización.

El presente volumen, es el primero de una serie que esperamos se prolongue en el tiempo. En él, presentamos un estudio evolutivo de las políticas CTI en ALC, durante las últimas seis décadas, junto con un inventario de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de la región. No tengo duda que esta información resultará de suma utilidad tanto a los decisores, planificadores de políticas CTI, como también a los miembros de la comunidad científica y académica.

En este punto, es importante señalar que nuestra organización promueve un enfoque de carácter intersectorial e interdisciplinario, para encontrar soluciones a los desafíos mundiales que enfrenta la sociedad moderna. En particular, durante la última Conferencia General de los Estados Miembros de la UNESCO, celebrada en octubre de 2009, se estableció como mandato, la promoción de políticas y creación de capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación con miras al desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Para ello se nos encomendó:

i. Ayudar a los países a formular y aplicar políticas sobre ciencia, tecnología e innovación y a mejorar sus medios de acción en la materia, aprovechando, cuando convenga, lo que pueda aportar el saber local e indígena; y promover el acceso al conocimiento y los servicios básicos en el terreno de la ciencia y la técnica mediante tecnologías de vanguardia, sobre todo en los países en desarrollo.

ii. Reforzar la enseñanza de la ciencia y la tecnología, así como la creación de capacidades humanas e institucionales y las correspondientes políticas en relación con las ciencias fundamentales, la ingeniería y las energías renovables, en particular a través del Programa Internacional de Ciencias Fundamentales (PICF), en estrecha colaboración con el Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica (ICTP), la Oficina Internacional de Educación (OIE) de la UNESCO, redes educativas y científicas, centros de excelencia y organizaciones no gubernamentales, procurando especialmente impulsar la elaboración de planes de estudios, una enseñanza de la ciencia y la ingeniería de calidad, la utilización de la ciencia para responder a los problemas actuales y el uso mancomunado de la capacidad científica y de investigación, así como la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular Norte-Sur-Sur.

iii. Aprovechar las posibilidades que brindan las aplicaciones científicas y tecnológicas para la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y otros objetivos de desarrollo, también para afrontar el cambio climático mundial, integrar la cuestión de la igualdad entre hombres y mujeres y favorecer a grupos insuficientemente representados, en especial promoviendo los vínculos entre educación, investigación y desarrollo.

Siguiendo estos mandatos, en ocasión del sexagésimo aniversario de nuestra oficina regional de Montevideo, emprendimos un conjunto de actividades con el objeto de analizar los progresos y resultados alcanzados durante la última década, y proponer nuevas acciones futuras tendientes a cumplir los acuerdos contenidos en los documentos de la *Conferencia Mundial sobre la Ciencia* (CMC), celebrada en Budapest, Hungría, en junio de 1999. Los mismos fueron refrendados, oportunamente, por los Estados Miembros de la UNESCO en su 30 Conferencia General (París, 18 de agosto de 1999) y por el Consejo Internacional de Ciencia (ICSU), en su Asamblea General (El Cairo, 28-30 de septiembre de 1999).

Para ello, organizamos, con la colaboración de las principales instituciones científico-tecnológicas de ALC y el apoyo de sus correspondientes gobiernos, una serie de reuniones de consulta. En México, junto con el Foro Consultivo Científico Tecnológico, el CONACYT y el ICSU, organizamos el *Primer Foro Regional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe: Hacia un NUEVO Contrato Social de la Ciencia*, el cual se celebró en el Distrito Federal entre el 11-13 de marzo de 2009.

Con el CNPq y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, organizamos, en la ciudad de Río de Janeiro, entre el 17-18 de junio de 2009, la reunión del comité redactor de la *Declaración Regional*, cuyo texto completo se encuentra en el *Apéndice I* de este volumen. Finalmente, con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina, organizamos el *Segundo Foro Regional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e INNOVACIÓN en América Latina y el Caribe: Hacia un NUEVO Contrato Social de la Ciencia*, en la ciudad de Buenos Aires, entre el 23 y 25 de septiembre de 2009.

De esta manera, los tres países que generan el 75% de la producción de conocimiento científico-tecnológico de toda ALC, fueron los principales artífices – junto con la UNESCO– del proceso que permitió reunir a los representantes de los gobiernos, la academia y la sociedad civil de la ciencia y la tecnología de toda la

región. Junto con las consultas realizadas, a través de las Comisiones Nacionales de Apoyo a la UNESCO, en cada país, se consolidó el material que permitió redactar una *Declaración Regional*. Su eje principal se focalizó en el establecimiento de un programa estratégico regional, que permita fortalecer la cooperación Sur-Sur, orientada a la resolución de problemas comunes que afectan a los países de América Latina y el Caribe.

A lo largo de las consultas realizadas entre los 33 Estados Miembros y 4 Asociados de la UNESCO en nuestra región, pudimos constatar, también, que muchas de las metas propuestas en los documentos de la CMC de Budapest, continúan aun lejos de ser alcanzadas. Se ha observado que, 10 años después de Budapest, la mayor tasa de generación y absorción del conocimiento científico-tecnológico sigue estando concentrada en los países desarrollados. Esta causa ha contribuido a aumentar la brecha tecnológica entre los últimos y aquellos países que aún se encuentran en desarrollo. También se reconoció que la intensificación de las relaciones globalizadas y de la internacionalización de la producción científica y tecnológica, sigue estando limitada por restricciones en la circulación y divulgación del conocimiento producido.

Si bien, la humanidad se ha beneficiado de los avances científicos y tecnológicos, estos últimos, no están distribuidos equitativamente, en especial en América Latina y el Caribe. En la mayoría de los países de la región, la enseñanza de la ciencia y tecnología sigue sin figurar entre los temas prioritarios de los programas de educación, y más todavía, las políticas, planes de estudio, métodos y materiales pedagógicos en disciplinas científicas suelen ser obsoletos y poco interesantes para los alumnos y para los maestros.

Hubo acuerdo en señalar que muchos sistemas educativos están más preocupados por seleccionar el talento que por promoverlo, ignorando la calidad del proceso formativo y centrándose en la realización de pruebas selectivas (especialmente en la educación secundaria), condenando al analfabetismo científico, a los estudiantes que más ayuda y motivación necesitan.

Gran parte de las deliberaciones y consultas estuvieron enfocadas en la identificación de las fortalezas y debilidades de la región. Como así también, en el diseño de un conjunto de propuestas que sirvieran de punto de apoyo para la conformación del mencionado programa estratégico regional.

En noviembre de 2009, celebrando el décimo aniversario de la CMC de Budapest, la UNESCO y la Academia de Ciencias de Hungría, organizaron en dicha ciudad, el *IV Foro Mundial de la Ciencia*. Se analizaron allí, los progresos realizados en relación al *Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción*, que había sido aprobado una década antes durante la CMC.

América Latina y el Caribe, fue la única región del planeta que preparó y presentó un documento regional en donde se establecieron las bases para consolidar un programa estratégico en ciencia, tecnología e innovación. La presentación del documento ante la asamblea del *IV Foro Mundial de la Ciencia*, fue realizada por los representantes oficiales de las áreas de ciencia y tecnología de Argentina, Brasil y México.

La Declaración Regional, identifica el conjunto de fortalezas y debilidades que tiene ALC y en función de ellas plantea una serie de acciones que deberían desarrollarse para implementar un plan estratégico regional.

Como resultado de estas acciones, se acordó organizar durante el año 2010 distintas reuniones subregionales, en colaboración con nuestras oficinas multipaís de Quito (Región Andina), San José (América Central y México), La Habana (Caribe Hispano) y Kingston (Caribe Inglés). El objetivo de las mismas, consiste en consolidar un acuerdo entre los distintos actores (gobierno, academia, empresas y sociedad civil) para la implementación efectiva de las distintas propuestas incluidas en dicha Declaración Regional de Buenos Aires.

Por otra parte, estamos planeando organizar, para el año 2011, un nuevo Foro Regional en donde se armonizarían las distintas propuestas de cada subregión y se intentaría poner en marcha las primeras acciones del programa estratégico regional en ciencia, tecnología e innovación. Estas son las actividades específicas que se encuentran definidas en nuestro mandato.

La UNESCO tiene como eje prioritario, la planificación de intervenciones estratégicas para construir una ciencia y tecnología sostenible, mediante la creación de redes de política, el fortalecimiento de la investigación y la promoción del aprendizaje para garantizar una sociedad del conocimiento. Estas redes facilitarán el intercambio de información, datos, experiencias y competencias esenciales para promover el entendimiento de los sistemas naturales, preservación de la biodiversidad y un desarrollo socioeconómico sostenible.

Para poder encontrar soluciones adecuadas a todos estos temas, se requieren visiones innovadoras, nuevos conocimientos y habilidades que sean diferentes a las tradicionales, se demandan enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios. Las estrategias orientadas a resolver los problemas regionales exigen, también, la creación de plataformas intersectoriales para aplicar las soluciones innovadoras con una coordinación y acción sinérgica, entre los diferentes actores sociales. El decenio 2005-2014 ha sido declarado como el *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible*, del cual UNESCO tiene a su cargo la coordinación. Es en este marco que se ha elaborado la estrategia Educación para Todos y como parte de ella se pretende lograr una educación científica de calidad para todos y todas, la cual debe reunir las siguientes dimensiones: respeto a los derechos humanos, relevancia, pertinencia, equidad, eficacia y eficiencia. Estos contenidos están reflejados dentro del tipo de acciones propuestas en la Declaración Regional de ALC.

También se acordó que es imprescindible desarrollar nuevas formas de cooperación para:

- Fomentar redes de científicos de diferentes disciplinas y países para generar nuevos conocimientos, a fin de encontrar soluciones a las cuestiones regionales y compartir laboratorios y programas de investigación,
- Crear nuevas fuentes de financiamiento de la investigación y desarrollo, para promover la cooperación entre los diferentes países, con el fin de resolver estas prioridades regionales,
- Coordinar la enseñanza terciaria y universitaria y los planes de estudio en los temas que son prioritarios en América Latina y el Caribe, tales como: gestión de los recursos hídricos, desarrollo sostenible, producción y consumo de energía, energías renovables, medio ambiente, preservación de la biodiversidad, etc.
- Coordinar las políticas públicas sobre ciencia, tecnología y innovación y de las estrategias para el desarrollo sostenible.

La ciencia, la tecnología, la innovación y el conocimiento, son instrumentos fundamentales para erradicar la pobreza, combatir el hambre y mejorar la salud de nuestras poblaciones, así como para alcanzar un desarrollo regional sostenible, integrado, inclusivo, equitativo y respetuoso del medio ambiente, prestando una particular atención a la situación de las economías más vulnerables. Para ello es

imprescindible, avanzar hacia políticas públicas que construyan una sociedad del conocimiento que propicie la equidad, la inclusión, la diversidad, la cohesión y la justicia social, así como el pleno respeto por la igualdad de género, y que contribuya a superar los efectos de la crisis financiera y económica mundial en nuestros países, con el fin último de mejorar la calidad de vida de nuestros pueblos.

Una sociedad democrática requiere un alto nivel de participación que sólo es posible si se les brinda, a los ciudadanos, la formación necesaria para alcanzarla efectivamente. El ejercicio de la ciudadanía, es decir, sentirse parte de los asuntos colectivos, siendo capaz de examinar y comprender los problemas locales y globales que nos conciernen, supone el poseer la competencia de utilizar el conocimiento científico dentro de un contexto social que lo valora y ser capaces de tomar decisiones y de actuar efectivamente haciendo uso del mismo.

En su aspecto más amplio, el conocimiento científico-tecnológico no debe de quedar circunscripto únicamente a los expertos. El conocimiento científico se justifica según el contexto de aplicación y de utilización del saber, es así que la enseñanza de las ciencias debe favorecer la adquisición de una actitud en la cual el asombro, la confianza en sí mismo y el espíritu crítico se realzan y estas facultades deberían ser extendidas al conjunto de la sociedad. Estas visiones fueron las que dominaron las discusiones dentro de los Foros. La *Declaración Regional* intentó reflejarlas en sus propuestas.

Finalmente, me gustaría cerrar este prólogo, haciendo un llamado tanto a los responsables del diseño de las políticas en ciencia, tecnología e innovación, como a los propios científicos y académicos, para que enfoquemos nuestros esfuerzos por aplicar el conocimiento que se deriva de la labor científica y tecnológica, para beneficiar la calidad de vida de nuestros habitantes. Debemos empezar a considerar, como lo señala la *Declaración Regional*, “que es un imperativo ético y estratégico que la ciencia, la tecnología y la innovación integren también a la inclusión social como una dimensión transversal de sus actividades (CTI+I)”.

Jorge Grandi,
Director, Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el
Caribe,
Montevideo, 1 de Febrero de 2010.

Agradecimientos

La publicación de este volumen ha sido posible merced a la propuesta, entusiasmo y constante apoyo del Sr. Jorge Grandi, Director de la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Asimismo, agradecemos la colaboración en la redacción de diversos textos, incluidos en este volumen, aportados por: Ana María Cetto, Directora Adjunta del Organismo Internacional de Energía Atómica y Presidenta de LATININDEX; José Octavio Alonso- Gamboa de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM y Coordinador General de LATIN- DEX; Cláudia S. Karez, Especialista de Programa de Ciencias Ecológicas y de la Tierra, Denise Gorfinkiel, Oficial Nacional de Programa de Ciencias Naturales; Sonia Scaffo, Consultora del Sector de Educación y Zelmira May, Consultora del Programa Hidrológico Internacional, todas ellas, colegas de la Oficina de la UNESCO en Montevideo.

Debo destacar el importante trabajo de sistematización de la información que llevó a cabo Martín Viera Dieste, consultor asistente, quien ha sido el responsable de la preparación del inventario de sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, que conforma la segunda parte de este volumen. Sin su constante trabajo y entusiasmo no hubiera sido posible completar adecuadamente este informe. Es oportuno expresar nuestro agradecimiento a Lenín Henríquez quien colaboró en la etapa inicial del proyecto. Debemos señalar aquí la excelente disposición, constante ayuda y profesionalidad de Paula Santos, Asistente del Programa de Ciencias Naturales, quien colaboró en distintas etapas del proyecto.

No hubiera sido posible publicar este volumen sin la excelencia del trabajo de diseño y diagramación generado por María Noel Pereyra y la profesionalidad de Silvia Diez en la corrección de los textos, ambas del Departamento de Publicaciones de la Oficina de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Guillermo A. Lemarchand
Editor

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe durante las últimas seis décadas¹

Guillermo L. Lamerchand²

1. Introducción

En el año 2009 se conmemoró el sesenta aniversario de la apertura de la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe. En este contexto, la División de Política Científica y Desarrollo Sostenible, decidió retomar la actividad de publicar regularmente informes acerca de la política científica y de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de la región, que la oficina de Montevideo editó regularmente entre 1965 y 1985 dentro de la colección “*Estudios y documentos de política científica*”.

La historia de Oficina Regional de Ciencia se remonta a la Segunda Conferencia General de la UNESCO celebrada en la ciudad de México en el año 1947. Allí los Estados Miembros de la organización encomendaron, al Director General, la tarea de abrir una oficina de cooperación científica en América Latina, para lo cual recomendaron que se realice una reunión de expertos para definir la mejor manera de ayudar al progreso de la ciencia en la región.

Entre el 6 y 10 de septiembre de 1948, convocados conjuntamente por el Gobierno de Uruguay y la UNESCO, una treintena de expertos de diversas disciplinas científicas se reunieron en la ciudad de Montevideo. Los mismos estuvieron bajo la presidencia del destacado profesor uruguayo Clemente Estable, mientras que la presidencia honoraria recayó en Bernardo Houssay, quien había recibido el Premio Nobel de

¹ Este trabajo y la información que presenta en el mismo es responsabilidad absoluta de su autor y no refleja necesariamente la opinión de la UNESCO. Las denominaciones que se emplean y la presentación de los datos no suponen, por parte de la UNESCO, la adopción de postura alguna en lo que se refiere al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni en cuanto a sus fronteras o límites.

² Consultor para la División de Política Científica y Desarrollo Sostenible (SC PSD) y para la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (SC BES), Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Dirección: Edificio MERCOSUR, Luis Piera 1992, 2do piso; 11200 Montevideo, Uruguay. E-mail: glemarchand@unesco.org.uy

Medicina en 1947. Los allí reunidos aprobaron la propuesta de la Conferencia General y redactaron un documento describiendo las funciones que el centro regional debía desempeñar para contribuir al desarrollo de las actividades científicas de la región.

Algunas de las tareas originales incluidas en dicho documento fundacional proponían: la sistematización, normalización y difusión de la información científica y tecnológica de la región; el apoyo para el intercambio de profesores, estudiantes y especialistas entre los países de América Latina y los grandes centros científicos en el mundo; propiciar la firma de acuerdos de carácter científico y cultural entre los Estados Miembros; fomentar la creación de centros de investigación, el desarrollo de infraestructuras y capacidades de investigación, adquisición de equipos de laboratorio, concesión de subvenciones y becas de investigación científica; formular sugerencias y suministrar la información científica referente a los problemas que tenía la región, entre otras tantas. El documento constitutivo que mostraba una clara adscripción al modelo lineal de la ciencia finalizaba afirmando: “Todo progreso científico y tecnológico orientado al beneficio de la humanidad está basado en el desarrollo de las ciencias fundamentales. Teniendo en cuenta la ausencia de dicho desarrollo en América Latina, la Conferencia de Expertos recomienda a los gobiernos de los países de América Latina, a la UNESCO y a las instituciones que se debe promover con los medios necesarios y adecuados el desarrollo de ciencias como la biología, matemática, física y química entre otras” (UNESCO, 1948).

Tan solo unos pocos meses después, en enero de 1949, se inauguraba el Centro de Cooperación Científica de la UNESCO para América Latina, situado en la ciudad de Montevideo. Por aquel entonces, solo 15 naciones de la región estaban asociadas a la UNESCO. A través de los años, el Centro fue ampliando sus funciones y cambiando su denominación hasta la actual. En el presente la región cuenta con 33 Estados Miembros y 4 Estados Asociados a la UNESCO.

El presente volumen que da inicio a la nueva colección “*Estudios y documentos de la política científica en América Latina y el Caribe*”, se divide en dos grandes secciones. La primera muestra un análisis regional de la evolución reciente de las políticas y los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en América Latina y el Caribe (ALC), mientras que en la segunda se presenta un inventario de las estructuras nacionales de CTI, una síntesis de los programas más destacados y un análisis sintético de la evolución de los principales indicadores de insumo y producto de ciencia y tecnología para cada país de la región. El texto finaliza con un conjunto de apéndices que proporciona información complementaria utilizada

en la elaboración del estudio.

2. La estructura institucional de la “S” de la UNESCO en América Latina y el Caribe

La región de América Latina y el Caribe cuenta con 33 Estados Miembros y 4 Estados Asociados a la UNESCO. Abarca una superficie de más de 20,3 millones de kilómetros cuadrados y en el 2008 su población contaba con más de 575 millones de habitantes.

Los países de la región de América Latina y el Caribe muestran una gran diversidad de tamaño, climas, variedad de condiciones físicas, poblacionales, económicas, políticas, culturales y sociales. Cuando se analizan las distintas subregiones, la muestra de países se torna más homogénea. Para atender esta gran diversidad de patrones, la UNESCO dispone de una vasta red de oficinas que, en coordinación con la sede de París, atienden los requerimientos de las distintas subregiones y naciones. De esta manera, el Sector de Ciencias Naturales de la UNESCO coordina a nivel regional las actividades de sus Divisiones de: Ciencias Básicas e Ingeniería (SC BES); Ciencias del Agua (SC IHP); Ciencias Ecológicas y de la Tierra (SC EES); Política Científica y Desarrollo Sostenible (SC PSD) y las actividades del Comité Oceanográfico Internacional (SC IOC) a través de la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe situada en Montevideo. Esta última oficina tiene además la responsabilidad regional en el Sector de Ciencias Sociales y Humanas para toda ALC, incluyendo el programa de ética en ciencia y tecnología.

La dependencia administrativa de los distintos países dentro de la UNESCO está organizada en diferentes subregiones de norte a sur de la siguiente manera: Oficina multipaís de San José de Costa Rica atiende las actividades de México y los países de América Central, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. La Oficina multipaís de La Habana (Cuba) administra las actividades que se desarrollan en los países del Caribe hispanoparlante como Cuba y la República Dominicana, junto con Haití (país francoparlante). La Oficina multipaís de Kingston (Jamaica) es responsable de las actividades dentro del llamado Caribe angloparlante que incluye Jamaica, Trinidad y Tobago, los estados continentales de Belice, Surinam y Guyana al igual que los pequeños estados insulares de Antigua y Barbuda, Antillas Neerlandesas, Aruba, Bahamas, Barbados, Dominica, Granada, Islas Caimán, Islas Vírgenes Británicas, San Cristóbal y Nieves, San Vicente y las Granadinas, y Santa

Lucía. La Oficina multipaís de Quito cubre la subregión andina que incluye a Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; mientras que la Oficina multipaís de Montevideo es responsable del Cono Sur (Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay). Asimismo la UNESCO tiene oficinas nacionales en Brasilia, Guatemala, Lima, México, Puerto Príncipe, y Santiago de Chile.

Se debe destacar que las oficinas de La Haba na y Santiago tienen responsabilidad regional en los Sectores de Cultura y Educación respectivamente. Por otra parte, la UNESCO tiene en Caracas el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) y en Buenos Aires el Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IPE).

Por otra parte, la región de América Latina y el Caribe cuenta con un conjunto de institutos y centros de categoría 2, que se definen en la resolución 33 C/90 como entidades que, desde el punto de vista jurídico, no pertenecen a la organización, pero que están asociadas con ella en virtud de acuerdos formales aprobados por la Conferencia General.

En cada uno de los Estados Miembros funciona una Comisión Nacional de Cooperación con la UNESCO, la cual está conformada por representantes de los cinco sectores de la organización (Educación; Ciencias Naturales; Ciencias Sociales; Comunicación e Información; y Cultura). En general, dichas comisiones suelen funcionar dentro del ámbito de los Ministerios de Educación o Relaciones Exteriores. La existencia de un elemento que es parte de la propia Constitución de la UNESCO y es único dentro del sistema de las Naciones Unidas. Tiene la capacidad de facilitar los contactos y promover la interacción de los Estados Miembros y las comunidades intelectuales y profesionales de cada país a fin de forjar alianzas más amplias y extender el alcance de la UNESCO en cada nación.

Las acciones de la UNESCO obedecen a estrategias de mediano plazo que abarcan planificaciones de seis años que son divididas en tres programaciones bienales, las cuales son aprobadas durante cada Conferencia General de la organización. En particular la gráfica 1 muestra una síntesis de los principales objetivos a lograr en el período en curso, los cuales fueron determinados en la *Estrategia a Plazo Medio 2008-2013* (documento 34 C4).

La estrategia así definida considera a la ciencia y a la tecnología como instrumentos esenciales para lograr la paz, reducir la pobreza y alcanzar el desarrollo

sostenible. La misma establece que los programas del Sector Ciencias Naturales deben actuar como catalizadores para facilitar que los Estados Miembros estudien las múltiples facetas de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) que afectan los aspectos relacionados con la paz y la pobreza, promoviendo al mismo tiempo el diálogo entre las distintas culturas y sistemas de conocimiento. La UNESCO tiene por objetivo ayudar a los Estados Miembros a brindar igualdad de oportunidades, acceso al saber científico, tecnológico y de servicios básicos mediante tecnologías apropiadas, favoreciendo así mejores niveles de vida, especialmente para los sectores marginados de la sociedad. Inspirándose en los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, entre ellos los Objetivos del Milenio (ODM) de las Naciones Unidas, la organización debe prestar especial atención a las necesidades de África, las mujeres, los jóvenes, los países menos adelantados (PMA) y los pequeños estados insulares en desarrollo (SIDS). La UNESCO promueve también el derecho de los pueblos a participar en la producción, el intercambio y la aplicación del conocimiento científico y a beneficiarse de esas actividades.

Al cumplir esas funciones vitales, la estrategia a plazo medio de la UNESCO, define que merced a su misión específica en materia de ciencia, será el portavoz esencial dentro del sistema de las Naciones Unidas del poder transformador del conocimiento científico en apoyo de la paz, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible, mediante el fomento del diálogo, la cooperación, la creación de redes, el aumento de capacidades y el intercambio de conocimientos con la comunidad científica, los responsables políticos y la sociedad civil, en el plano mundial, regional y nacional.

Asimismo, la UNESCO debe enfocarse en la ampliación y el fomento del acceso a las investigaciones científicas e innovaciones tecnológicas, con especial énfasis en las referentes a la comprensión de las interacciones dinámicas entre los sistemas de la Tierra y la sociedad, la recopilación e interpretación de datos estadísticos para tareas de seguimiento y creación de referencias, el fomento de la adopción por los Estados Miembros de políticas relativas a la ciencia, la ingeniería y la tecnología basadas en pruebas empíricas, que incorporen las normas y reglas sugeridas por la UNESCO.

Se presta especial atención a la tarea de dotar de autonomía a las mujeres mediante el acceso a la información científica y tecnológica, de atraer a los jóvenes a las carreras científicas y de apoyar a las jóvenes investigadoras. Los programas recogen y transmiten la ciencia de vanguardia, en particular los nuevos paradigmas científicos,

como los estudios sobre la interacción ecológica-societal³ de largo plazo y la gestión adaptable del medio ambiente, teniendo en cuenta igualmente el saber local y autóctono.

En particular, las políticas en ciencia, tecnología e innovación se enmarcan dentro del llamado Objetivo Estratégico 4, que propone “*Fomentar las políticas y el aumento de capacidad en materia de ciencia, tecnología e INNOVACIÓN, con especial hincapié en las ciencias básicas y la energía*”.

En el contexto de la estrategia mencionada se presenta a las ciencias básicas y a la ingeniería como constituyente de los cimientos fundamentales necesarios para acelerar las innovaciones tecnológicas y productivas, que tienen la potencialidad de producir beneficios económicos y ofrecer mayores posibilidades de responder a las distintas necesidades humanas.

En este marco, el propósito definido por los Estados Miembros de la UNESCO es apoyar a los mismos, en particular aquellos de África, PMA y SIDS, en la elaboración de sus políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, y en el aumento de capacidades humanas e institucionales en materia de ciencia y tecnología.

Esta tarea se debe llevar a cabo mediante el fortalecimiento de las instituciones docentes y de investigación; el suministro de asesoramiento previo en la formulación de políticas; el establecimiento de puntos de referencia y el seguimiento de tendencias en los sistemas científicos, tecnológicos y de innovación; el fomento de la cooperación regional y subregional en materia de formación e investigación y la comunicación al público y a los responsables políticos de los resultados de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva.

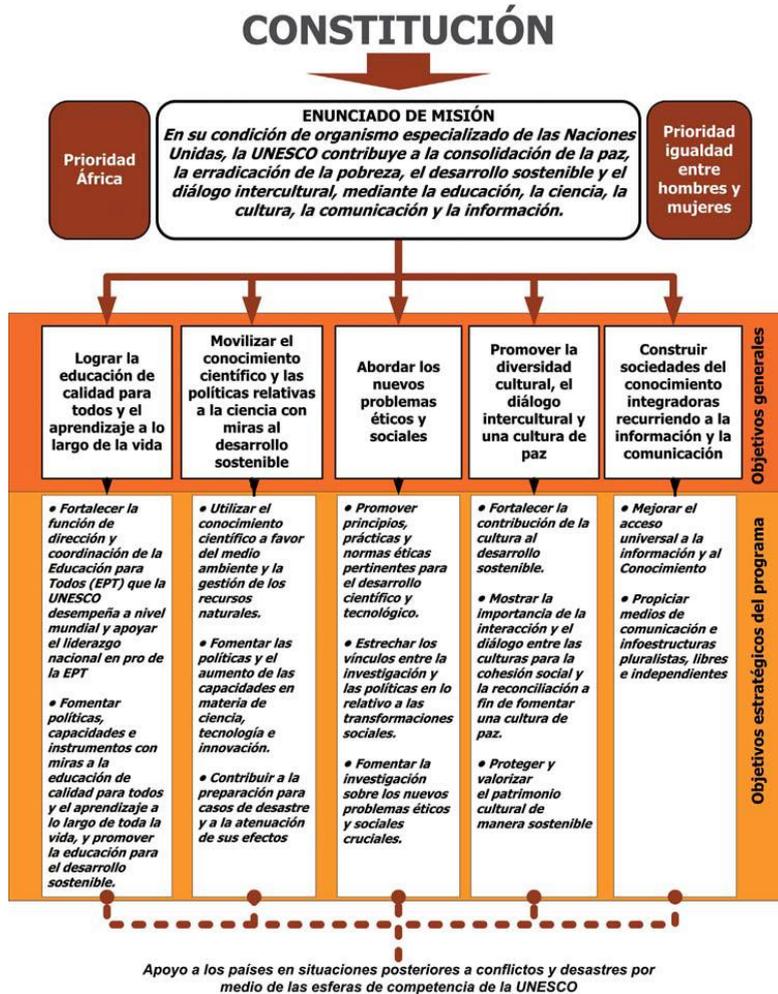
Los Estados Miembros encomendaron a la UNESCO su ayuda para el fomento y creación de capacidades y bases de conocimiento para los responsables de la formulación de políticas; los encargados de la planificación de los planes de estudios; los instructores de docentes y el propio personal docente a fin de mejorar la calidad y pertinencia de la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las

³ El término “societal” hace referencia aquí a la sociedad entendida en el sentido amplio, incluyendo sus necesidades y aspiraciones, así como sus estructuras racionales encargadas de la toma de decisiones (políticas, legislativas, administrativas, y consultivas) y los respectivos procesos correctores de retroalimentación.

matemáticas. De esta manera, la UNESCO puede ayudar a establecer criterios mínimos estandarizados para mejorar planes de estudios en ciencia, tecnología e ingeniería y los contenidos científicos para ser incorporados en los sistemas educativos en todos los niveles y de todo tipo, a fin de suscitar un mayor interés por esas materias entre los jóvenes.

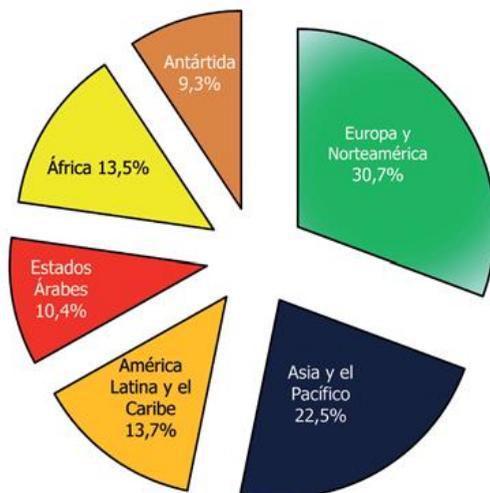
En la esfera de la energía, la UNESCO debe dar asesoramiento en materia de políticas basadas en datos empíricos, contribuir al aumento de capacidades y difundir el conocimiento científico, tecnológico e ingenieril, con especial hincapié en las energías renovables, la gestión energética y la conservación del medio ambiente.

La promoción del diálogo y la colaboración, a través de una gama de redes transdisciplinarias y centros de excelencia, especialmente en los países en desarrollo, así como en los programas de cooperación Sur-Sur, Norte-Sur y triangulares, son rasgos de particular importancia en todos estos esfuerzos. Se suele apoyar y fomentar los mecanismos de creación de redes, cooperación e intercambio de conocimientos de ámbito mundial, regional y subregional en materia de políticas científicas, ciencias básicas e ingeniería.

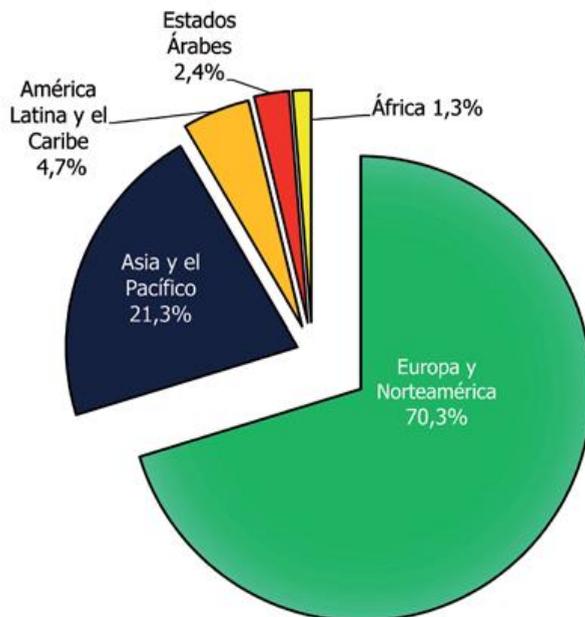


Gráfica 1: Estrategia a plazo medio de la UNESCO para 2008-2013. Fuente: adaptado de UNESCO Documento 34 C4 (versión en español), París, 2007, p. 43.

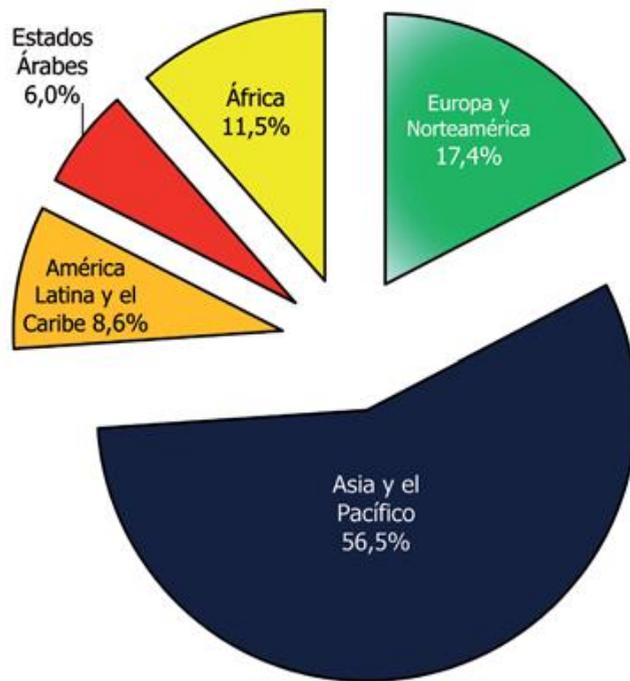
Distribución gráfica de la superficie, fracción del PBI mundial, población y producción científica por regiones administrativas de la UNESCO



Gráfica 2: Distribución porcentual, sobre el total de superficie terrestre del área que ocupa los países dentro de cada una de las cinco regiones administrativas de la UNESCO. Fuente: Elaboración propia sobre los datos.



Gráfica 3: Distribución porcentual del producto bruto mundial, medido en USD constantes de año 2000 para el año 2008, representado por regiones administrativas de la UNESCO. Fuente: Elaboración propia sobre datos del PBI nacional y mundial provistos por la División de Estadística de las Naciones Unidas.



Gráfica 4: Distribución porcentual de la población mundial, para el año 2008, representada por regiones administrativas de la UNESCO. Fuente: Elaboración propia sobre datos de las poblaciones nacionales provistos por la División de Estadística de las Naciones Unidas.

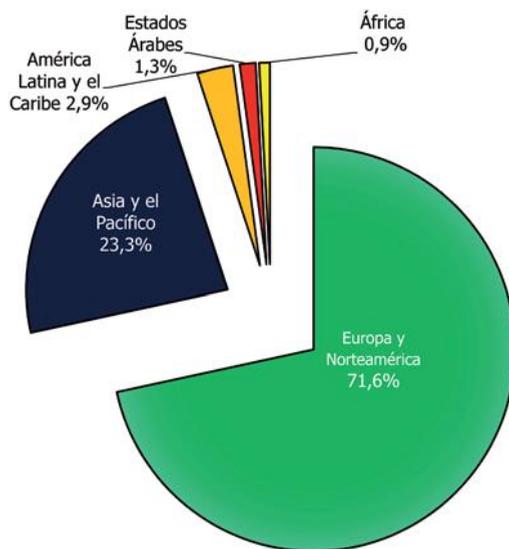


Gráfico 5: Distribución de las publicaciones científicas de corriente principal acumuladas entre 1998- 2007, listadas en la base SCOPUS, representada por regiones administrativas de la UNESCO. Fuente: Elaboración propia.

La 32 Conferencia General de la UNESCO (Documento 31 C21 del 19 de septiembre de 2003) determina la dependencia administrativa de los distintos Estados Miembros en cinco regiones del planeta: (1) África; (2) América Latina y el Caribe; (3) Asia y el Pacífico; (4) Estados Árabes; (5) Europa y Norteamérica⁴. Sin embargo, la dependencia administrativa no siempre coincide plenamente con localización geográfica en relación a los continentes. Los detalles de la membresía de cada país con la división regional de la UNESCO se pueden encontrar en el Apéndice 7.

⁴ La Oficina Regional de Ciencia de África está localizada en Nairobi; la de América Latina y el Caribe en Montevideo; la de Asia-Pacífico en Yakarta; la de los Estados Árabes en el Cairo y la de Europa-América del Norte se reparte entre Venecia y París.

A manera de comprender mejor las proporciones y diferencias entre cada una de las cinco regiones en este estudio se han representado cuatro indicadores relevantes: fracción de la superficie terrestre; fracción del producto bruto mundial; fracción de la población mundial y fracción de las publicaciones científicas mundiales. En la gráfica 2 se representa la fracción porcentual de la superficie que cada región ocupa sobre la superficie terrestre total (aquí se ha incluido en el total mundial la superficie que ocupa la Antártida). La gráfica 3 representa la distribución regional porcentual del producto bruto interno (PBI) mundial para el año 2008 (estimación y cálculos propios utilizando los valores del PBI en dólares americanos (USD) constantes del año 2000 para cada país, proporcionados por la División Estadística de las Naciones Unidas). La gráfica 4 representa la distribución regional porcentual de la población mundial en el año 2008 (estimación y cálculos propios en función a los datos nacionales proporcionados por la División Estadística de las Naciones Unidas).

Por último, la gráfica 5 representa la distribución porcentual de las publicaciones científicas de corriente principal acumuladas entre 1998 y 2007 (estimación propia en función a los datos nacionales calculados por la base SCOPUS).

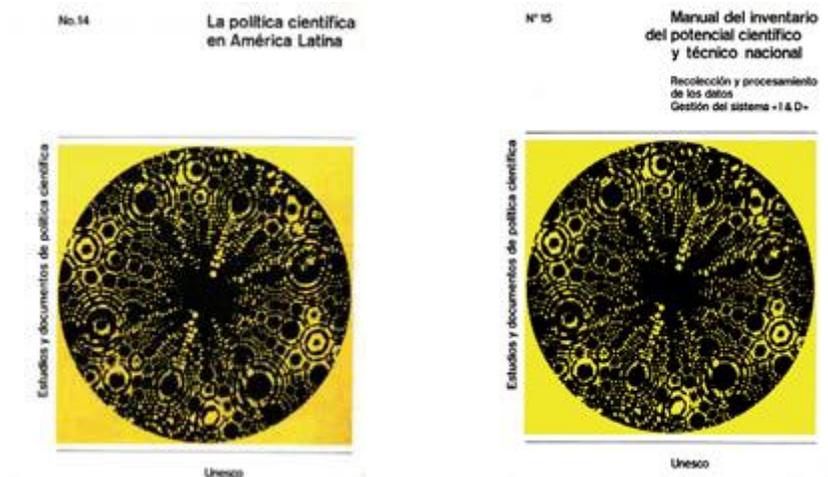
Estos gráficos agregados solo muestran las enormes diferencias en recursos físicos, poblacionales, económicos y en la generación del conocimiento que existen entre cada una de las regiones administrativas de la UNESCO. Solo en el caso de la distribución en producción científica acumulada por región y la correspondiente distribución del PBI mundial parece existir una buena correlación entre ambas cantidades.

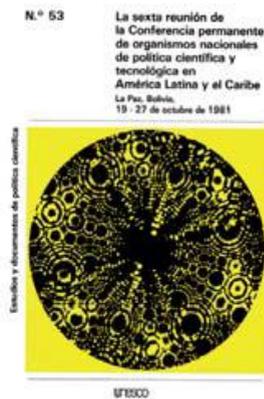
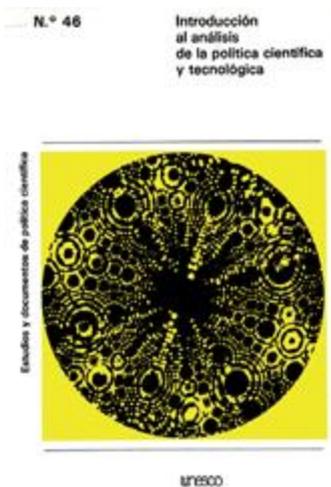
En el caso particular de ALC, los 33 Estados Miembros y 4 Estados asociados ocupan el 13,7 % de la superficie terrestre, el 4,7% del PBI mundial, el 8,6 % de la población mundial y el 2,9% de la producción científica en revistas de corriente principal relevada por la base SCOPUS entre 1998-2007.

Otro de los programas de la UNESCO que caracteriza una importante presencia en ALC es el de Cátedras UNESCO/UNITWIN que fuera creado en el año 1992 por la 26 Conferencia General. UNITWIN es la abreviatura en inglés que define al programa de hermanamiento y constitución de redes entre universidades. Este programa fue concebido como una forma de avanzar en la investigación, en la formación de recursos humanos y en la implementación de programas de educación superior, mediante la creación de redes universitarias y estimulando la cooperación internacional a través de la transferencia de conocimientos entre los Estados

Miembros. Las redes UNITWIN y las Cátedras UNESCO proporcionan a la comunidad académica la oportunidad de convertirse en afiliados a la UNESCO, y de contribuir directamente a la consecución de los objetivos estratégicos de la organización definidos por la Conferencia General, así también como en la contribución del logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas.

Recuadro 1:
La colección “Estudios y Documentos de política científica” de la UNESCO





Durante casi tres décadas, desde principios de los sesenta a mediados de los ochenta, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe publicó una serie de volúmenes pertenecientes a la colección coordinada desde la oficina de París, denominada: *Estudios y Documentos de política científica*. La serie tenía como propósito principal poner a la disposición de los responsables de la investigación y el desarrollo científico, en los diversos países del mundo, informaciones objetivas sobre las políticas científicas de los diferentes Estados Miembros de la organización, así también como ofrecerles estudios normativos de carácter general. En dicha colección los informes nacionales eran elaborados por las autoridades gubernamentales responsables de las políticas científico-tecnológicas en los respectivos países. La colección también incluía estudios normativos referidos a la planificación de la política científica y la administración de la investigación científica y tecnológica así como a otros aspectos del desarrollo. Asimismo, se elaboraban diversos volúmenes destinados a publicar las actas de reuniones internacionales y regionales acerca del diseño de políticas en ciencia, tecnología e innovación. Por regla general, los estudios por países o regiones eran publicados en una sola lengua (español [E], francés [F] o inglés [I]);

mientras que los estudios normativos se los publicaba en las tres lenguas mencionadas. En lo que sigue se presenta un listado de los principales volúmenes con temáticas relevantes para América Latina y el Caribe:

- Vol. 14, *La política científica en América Latina 1*, [E], Montevideo, 1969.
- Vol. 15, *Manual del Inventario del potencial científico y técnico nacional*, [E, I, F, R], Montevideo, 1970.
- Vol. 20, *Política científica y organización de la investigación científica en la Argentina*, Montevideo, 1965.
- Vol. 26, *International aspects of technological INNOVATION* [I, F], París, 1971.
- Vol. 28, *Science policy research and teaching units* [I, F], París, 1971.
- Vol. 29, *La política científica en América Latina - 2* [E], Montevideo, 1972.
- Vol. 37, *La política científica en América Latina - 3* [E], Montevideo, 1975.
- Vol. 40, *Método para la determinación de prioridades en ciencia y tecnología*, [E, I, F], París, 1978.
- Vol. 42, *La política científica en América Latina 4*, [E], Montevideo, 1979.
- Vol. 42 b, *Presupuestación nacional de ACTIVIDADES científicas y tecnológicas Add.*, [E], Montevideo, 1980.
- Vol. 46, *Introducción al análisis de la política científica y tecnológica*, [I, F, E], París, 1981.
- Vol. 49, *Repertorio mundial de proyectos de INVESTIGACIÓN, estudios y cursos relati- VOS a las políticas científicas y tecnológicas*, [I, F, E], París, 1981.
- Vol. 53, *La sexta reunión de la Conferencia permanente de organismos nacionales de política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe*, [E], Montevideo, 1983.
- Vol. 54, *Informes nacionales y subregionales de política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe*, [E], Montevideo, 1983.
- Vol. 59, *Repertorio mundial de organismos responsables de la política científica y tecnológica nacional*, [I, F, E], París, 1984.
- Vol. 60, *Manual para el establecimiento de unidades de documentación y bases de datos bibliográficos nacionales para la política científica y tecnológica*, [I, F, E], París, 1984.
- Vol. 61, *Technology assessment: review and implications for*

developing countries, [I, F], París, 1984.

- Vol. 62, *National and sub-regional reports on science and technology policies in Latin America and the Caribbean (Part II)*, [E, I], Montevideo, 1985.

- Vol. 63, *Actividades de la Unesco en ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe*, [E, I], Montevideo, 1985.

Vol. 68, *Méthodes de programmation applicables à l'orientation et la gestion del R&D nationale*, [F], París, 1990.

- Vol. 70, *Repertorio mundial de proyectos de investigación, estudios y cursos relativos a las políticas científicas y tecnológicas* (Segunda edición), [E, I, F], París, 1989.

- Vol. 73, *World directory of academic research groups in science ethics*, [I], París, 1993.

- Vol. 74, *The Management of science and technology in transition economies*, [I], París, 1994.

Notas:

(1) [E]: Español; [I]: Inglés; [F]: Francés; [R]: Ruso.

(2) Los volúmenes anteriores están disponibles en su versión electrónica

en: www.unesco.org.uy

Recientemente, el Consejo Ejecutivo de la UNESCO, ha destacado la doble función de las Cátedras UNESCO como “*Think Tanks*” y “constructores de puentes”, favoreciendo las relaciones entre el mundo académico, la sociedad civil, las comunidades locales, los investigadores científicos, los formuladores de políticas y otros decisores (UNESCO; 2009).

La tabla 1 muestra la distribución de Cátedras UNESCO hasta mayo de 2009, clasificadas por sector y región administrativa de la UNESCO. Se presentan los valores del número de cátedras por sector y región, como así también la fracción porcentual sobre el total de cada sector que existe en cada región administrativa. Por ejemplo, América Latina y el Caribe tiene el 12% de las Cátedras del Sector Ciencias Naturales; el 21,8% de las del Sector Ciencias Sociales y Humanas; el 19,1% del

Sector de Educación; el 11,9% del Sector de Cultura y el 26,5% del Sector Comunicación e Información. De esta manera, ALC, reúne el 17,3% de todas las Cátedras UNESCO en el mundo (considerando todos los sectores). Es la segunda región mejor representada después de Europa y América del Norte que involucra el 50,2% del total de Cátedras UNESCO.

Sin embargo, dentro del Sector Ciencias Naturales, ALC tiene el menor grado de representación dentro de todas las regiones administrativas de la UNESCO. Existen solo 23 Cátedras UNESCO en Ciencias Naturales distribuidas temáticamente con las siguientes proporciones en: 1 dentro de la Comisión Oceanográfica Internacional (SC IOC); 2 dentro de la División de Ciencias del Agua (SC IHP); 9 dentro de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (SC BES); 8 dentro de la División de Ciencias Ecológicas y de la Tierra (SC EES); y 3 dentro de la División de Política Científica y Desarrollo Sostenible (SC PSD).

Tabla 1: Distribución de las Cátedras UNESCO por Sectores y por Regiones Administrativas (hasta mayo de 2009)

Tabla 1: Distribución de las Cátedras UNESCO por Sectores y por Regiones Administrativas (hasta mayo de 2009)

Sector de la UNESCO	África		Estados Árabes		Asia Pacífico		América Latina y el Caribe		Europa Central y Oriental		Europa Occidental y Norteamérica		Europa y Norteamérica Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Ciencias Naturales	29	17,2%	28	14,6%	34	17,7%	23	12,0%	41	21,4%	33	17,2%	74	38,5%
Ciencias Sociales y Humanas	14	8,2%	8	4,7%	15	8,8%	37	21,8%	35	20,6%	61	35,9%	96	56,5%
Educación	20	12,7%	12	7,6%	18	11,5%	30	19,1%	32	20,4%	45	28,7%	77	49,0%
Cultura	5	5,0%	7	6,9%	16	15,8%	12	11,9%	21	20,8%	40	39,6%	61	60,4%
Comunicación e Información	3	6,1%	1	2,0%	6	12,2%	13	26,5%	12	24,5%	14	28,6%	26	53,1%
Totales	71	10,7%	56	8,4%	89	13,4%	115	17,3%	141	21,2%	193	29,0%	334	50,2%

En síntesis durante más de seis décadas la UNESCO ha consolidado una importante estructura institucional destinada al Sector Ciencias Naturales en la región.

En particular la Oficina Regional de Ciencia de América Latina y el Caribe ha desarrollado una importante labor articulando las políticas de ciencia, tecnología e innovación en la región para satisfacer los requisitos que impone la Misión de la organización: contribuir a la consolidación de la paz, la reducción de la pobreza, el desarrollo sostenible y el diálogo intercultural, mediante la educación, la ciencia, la cultura, la comunicación y la información. En las últimas secciones de este estudio se detallarán las principales acciones que generó la Oficina Regional de Ciencia, en materia de políticas en ciencia, tecnología e innovación durante los últimos sesenta años.

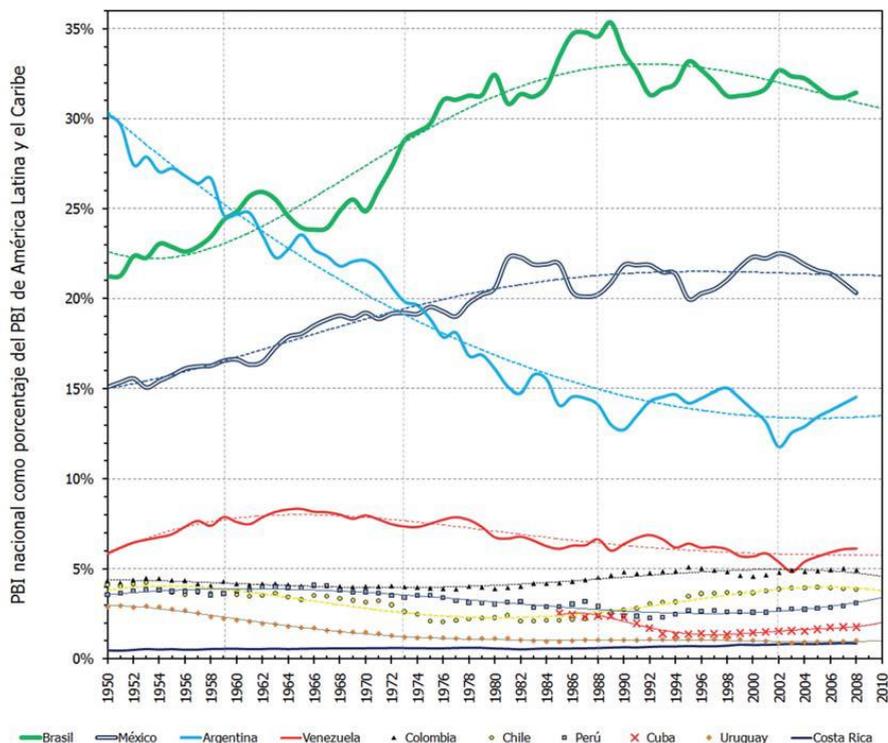
3. Características económicas y sociales de ALC

Los patrones económicos, sociales, educacionales y científico-tecnológicos de ALC son muy heterogéneos y en las últimas décadas han mostrado trayectorias evolutivas diferentes. Para poder analizar y distinguir dichas propiedades es imprescindible analizar un conjunto de indicadores en el largo plazo. Por ejemplo, la siguiente gráfica 6, muestra la evolución temporal del PBI de diez países de la región entre los años 1950 y 2008, pero expresados como porcentaje del PBI total de América Latina y el Caribe. De esta manera, podemos apreciar la dinámica de cada nación en comparación al producto agregado de toda la región. Solo tres países han venido concentrando casi el 70 % del PBI de toda la región.

Una observación más detallada muestra que Argentina ha disminuido sustancialmente su fracción de participación en el PBI regional, pasando de ser la principal potencia económica de la región en 1950 con algo más que el 30% a ser la tercera con algo menos que el 15% en el 2008. En 1960, Brasil equipara su fracción a la de Argentina, llegando a un pico del 36% en 1988 y a un valor del 32% en 2008. En 1974, México desplaza a la Argentina hasta ocupar una cifra que oscila alrededor del 21% en 2008.

Solo un tercio de la brusca caída de la Argentina, podría ser explicada por el hecho que su tasa de crecimiento demográfico fue mucho menor que en Brasil o México. Otros aspectos reveladores muestran las suaves oscilaciones de las economías de Chile o Perú cuando se las observa en el muy largo plazo y la brusca disminución en su participación porcentual que tiene Cuba luego de la caída del Muro de Berlín. También se observa cómo Uruguay muestra una caída relativa similar a la de la Argentina, pasando del 3% en 1950 a algo más que el 1% en 2008. En definitiva este

tipo de curvas de largo plazo muestran que tan dinámicas son las distintas economías con respecto al comportamiento agregado del conjunto. Aquellas curvas que tienen pendiente positiva indican que su tasa de crecimiento es mayor que la tasa de crecimiento de toda la región. Por otro lado, si la pendiente es negativa, estaría indicando que la tasa de crecimiento del país analizado es menor que la tasa de crecimiento regional. Finalmente, si la curva analizada tiene una pendiente nula (aproximadamente horizontal) está indicando que la tasa de crecimiento es similar a la tasa de crecimiento de toda la región (ver Recuadro 2).



Grafica 6: Dinámica económica de largo-plazo entre los países de América Latina y el Caribe

(1950-2008). Aquí se representa la evolución temporal de la fracción porcentual de cada PBI nacional sobre el PBI total de ALC en forma anual entre 1950 y 2008, para 8 países de la región. Fuente: elaboración y cálculos propios, utilizando datos originales de PBI nacionales de CEPAL y la División Estadística de las Naciones Unidas.

Recuadro 2

Una aproximación a la evaluación del impacto de las políticas en ciencia, tecnología e innovación a través del análisis de la evolución temporal de los indicadores

Un estudio detallado para elaborar una metodología de impacto de las políticas CTI demandaría el trabajo que excede los límites de esta publicación. Sin embargo, con el objeto de aportar una aproximación a la temática, en este recuadro se presenta un modelo esquemático de cómo proceder a hacer un análisis cuali-cuantitativo del impacto de las políticas de manera agregada o global.

En una primera aproximación se puede asumir que, luego de un tiempo de aplicación de una determinada política, la evolución temporal del comportamiento de los principales indicadores de ciencia, tecnología e innovación (ICTI) mostrará un patrón evolutivo cuya trayectoria temporal podría mostrar comportamientos crecientes, decrecientes o nulos. A los fines de identificar los patrones más relevantes, en este esquema se está asumiendo, en una primera aproximación, que la coyuntura estructural de cada país no está influyendo directamente en el desempeño de los sistemas nacionales de CTI. En un modelo más sofisticado se podría también considerar la influencia de la coyuntura estructural de cada país incluyendo a ésta como condiciones de contorno específicas que afectan la evolución temporal de los ICTI analizados.

Una de las maneras de evaluar si una dada política, aplicada en un determinado contexto, produce o no resultados positivos, es mediante el análisis de la evolución temporal de un determinado indicador. Si el mismo muestra una pendiente positiva o ascendente, se puede inferir que las políticas aplicadas estarían dando resultados adecuados. En este

caso, un análisis en términos matemáticos mostrará que el cociente entre la diferencia de dos valores sucesivos del indicador seleccionado (ΔI) y la diferencia entre dos valores sucesivos del intervalo temporal transcurrido (Δt) tendrá un valor numérico que será mayor que 0, o lo que es lo mismo $\Delta I / \Delta t > 0$. La gráfica 7 da cuenta del tipo de evolución temporal que describe este comportamiento.

Por otro lado, si las políticas aplicadas generaran efectos negativos en el sistema nacional CTI, se observará que luego de un tiempo de aplicación, la evolución temporal del comportamiento de los principales indicadores de ciencia, tecnología e innovación mostrará un patrón evolutivo con pendiente negativa. En términos matemáticos, el cociente entre la diferencia de dos valores sucesivos del indicador seleccionado (ΔI) y la diferencia de dos valores sucesivos del intervalo temporal transcurrido (Δt) tendrá un valor numérico que será menor que 0, o lo que es lo mismo $\Delta I / \Delta t < 0$. La gráfica 8 da cuenta del tipo de evolución temporal que describe este comportamiento.

Por último, se puede dar el caso que una determinada política tenga un resultado neutro en el sistema CTI. Quiere decir que luego de un tiempo de aplicación, la evolución temporal del comportamiento de los principales indicadores de ciencia, tecnología e innovación no mostrará cambio alguno, o lo que es lo mismo, tendrá pendiente nula. En términos matemáticos el cociente entre la diferencia de dos valores sucesivos del ICTI seleccionado (ΔI) y la diferencia de dos valores sucesivos del intervalo temporal transcurrido (Δt) tendrá un valor numérico que será aproximadamente igual a 0, o lo que es lo mismo $\Delta I / \Delta t = 0$. El sector izquierdo superior de la gráfica 8 también da cuenta de este tipo de comportamiento evolutivo-temporal.

A los ICTI se los puede clasificar en dos grandes grupos a saber: (a) indicadores de insumo y (b) indicadores de producto. Como lo que se quiere analizar es el efecto que tiene un conjunto de políticas sobre un determinado país (o región), se deben analizar los distintos instrumentos de promoción de las ACTI aplicados en cada caso. Para ello, se deben seleccionar un conjunto de indicadores que normalicen de alguna manera todas las variables entre los países (o regiones),

independizándose del tamaño de los mismos (por ejemplo no es lo mismo un estado como Brasil que otro como Guatemala). Dentro de la variedad de indicadores existentes que vienen siendo analizados sistemáticamente por el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS), la OCDE o la RICYT en América Latina y el Caribe, a los fines prácticos en este estudio (ver Inventario de los Sistemas Nacionales de CTI en ALC) se han seleccionado los siguientes:

(a) Indicadores de insumo:

- (1) Gasto en actividades de CTI medido en porcentaje del PBI en dólares normalizados con la paridad de poder de compra (PPC);
- (2) Gasto en dólares PPC per cápita;
- (3) Personal dedicado a las ACTI expresado en número equivalente de jornada completa (EJC) y
- (4) Personal dedicado a las actividades CTI expresado en número equivalente de jornada completa (EJC) dividido la población económicamente activa (PEA).

(b) Indicadores de producto:

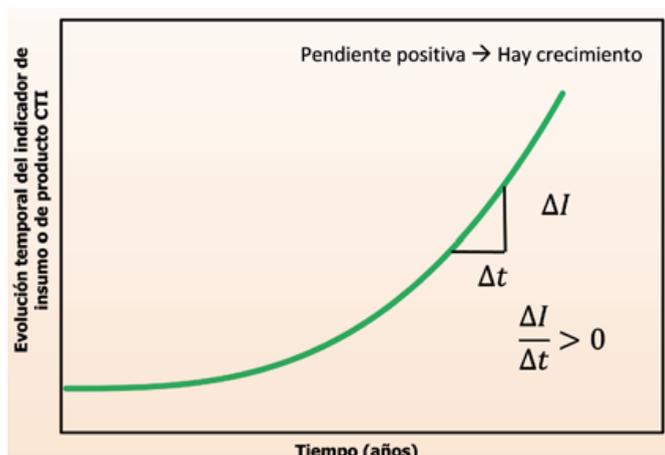
- (1) Número de publicaciones listadas en el Science Citation Index (SCI);
- (2) Número de publicaciones listadas en el SCI per cápita;
- (3) Número de patentes per cápita solicitada por residentes y
- (4) Número de patentes per cápita otorgadas a residentes

De acuerdo a lo mostrado, cuando la pendiente en los indicadores de insumo es positivo ($\Delta I / \Delta t > 0$) indicaría que las políticas aplicadas en los diversos países efectivamente están introduciendo nuevos fondos y recursos humanos al sistema analizado. Una pendiente negativa, indicaría una reducción en los factores de insumo de las ACTI. Por otro lado, una pendiente nula indicaría que las políticas aplicadas no estarían introduciendo ningún cambio en el sistema.

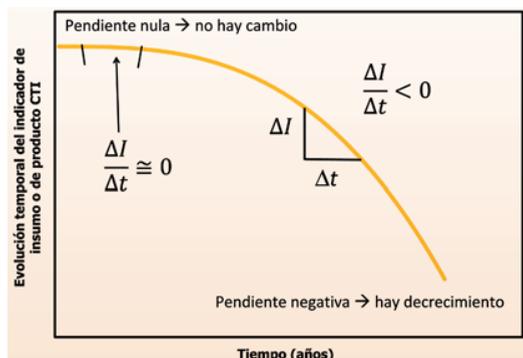
Por otra parte, los indicadores de producto indican qué tan buenas resultaron las políticas aplicadas a la hora de generar los resultados buscados. Cuando la pendiente en los indicadores de productos es positiva ($\Delta I / \Delta t > 0$) estaría mostrando que las políticas nacionales efectivamente están aumentando la producción de nuevo conocimiento (publicaciones en SCI) o estimulando la creatividad e innovación dentro de la sociedad (patentes de residentes). Una pendiente negativa,

indicaría que las políticas nacionales son ineficientes para incrementar los productos de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Mientras que una pendiente nula mostraría que no se observa ningún cambio en el sistema.

En este punto debemos indicar explícitamente que el tipo de análisis propuesto asume que el país, presentado dentro del Inventario de los Sistemas Nacionales CTI de ALC, se incluye una tabla con un conjunto de indicadores económicos, políticos y sociales, destinados a contextualizar el comportamiento de mediano plazo de los indicadores de insumo y producto de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Los mismos serán de utilidad para comprender las diferencias entre las diversas características de los distintos sistemas nacionales de ciencia y tecnología presentados. GAL.



Gráfica 7



Gráfica 8

Siguiendo la misma lógica y para representar la dinámica económica de ALC en el contexto internacional, en la gráfica 9, se representa la evolución temporal del PBI de Argentina, Brasil, Chile, México, de toda América Latina y el Caribe, de China, Corea y África, como porcentaje del PBI mundial entre 1970 y 2008. De aquí se desprenden resultados muy interesantes. Por ejemplo, la fracción del PBI mundial que ocupó Brasil entre los años 1979 y 2000 fue similar a la fracción de todo el continente africano. Por otro lado, es muy revelador el crecimiento de China que sigue una función cuadrática que se hace evidente cuando se analiza la evolución temporal de la fracción del PBI mundial que fue ocupando a lo largo de los últimos 40 años. En 1979, China equilibra el PBI de Argentina, en 1984 al de México, en 1993 al de Brasil y en el 2007 al de toda América Latina y el Caribe. Por otra parte, el caso del crecimiento de Co-rea ha sido algo más moderado, posiblemente explicable en relación al tamaño del país. En 1984 el PBI de Corea equilibra el de Argentina, en 1990 el de México y posiblemente para el 2011 alcanzará al de Brasil.

Estos gráficos resultan mucho más impactantes que los tradicionales que suelen mostrar las tasas de crecimiento individuales. En este tipo de representación las curvas suelen ser más suaves y permiten la modelación de la dinámica de los distintos países y regiones con sistemas de ecuaciones diferenciales similares a las utilizadas en la ecología matemática en los estudios de competencias de distintas especies por ocupar un mismo nicho ecológico. Estos modelos han sido utilizados con éxito en el

modelado de la competencia sustitutiva entre tecnologías para ocupar un determinado nicho tecno-económico y en diversos estudios de prospectiva tecnológica (Lemarchand, 1990). En nuestro caso, el nicho a ocupar es la fracción del PBI mundial y cada país o región representaría a la especie en competencia. En este análisis metafórico, la habilidad que tiene cada país o región por incorporar innovaciones tecnológicas a su sistema productivo es lo que lo capacita para que su pendiente de crecimiento (o decrecimiento) ocupe (o deje libre) una fracción mayor del PBI mundial. Estudios más detallados permitirían deducir las propiedades dinámicas de las distintas curvas de crecimiento por país y determinar así las constantes de crecimiento, los puntos de inflexión y cambios de concavidad, que son útiles para correlacionar dichos momentos de cambio con la aplicación (o no) de políticas tecnológicas o económicas, ya sea implícitas o explícitas, que sean causantes de patrones observados en el crecimiento de los países analizados.

La gráfica 10 muestra la evolución de las tasas de crecimiento anual del PBI per cápita en USD constantes del año 2000 normalizados a la paridad de poder de compra (PPC), expresadas en porcentajes para toda ALC y también para el resto de los países del mundo. Se ve claramente que entre 1974 y 1984 la región atravesó por un período de pérdida creciente del ingreso per cápita. Aun cuando el proceso se revirtió a partir de 1985, éste se estabiliza a partir de 1994 en una cifra de crecimiento anual per cápita de 1,3-1,5 %, un valor muy inferior a la cifra de 2,3-2,5% observada entre 1960 y 1973.

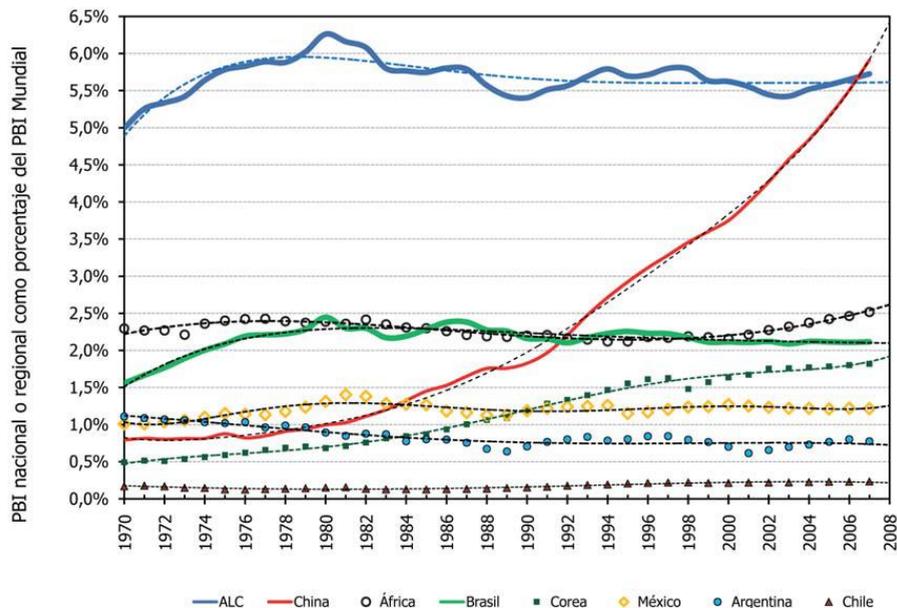
Por otra parte, cuando observan las tasas de crecimiento del PBI (medido en USD constantes del año 2000) de los países de ALC durante la última década podemos apreciar el impacto de la crisis de Argentina en el 2001-2002 y cómo ésta afectó a los países de la región, seguida también de una rápida recuperación. Estos hechos son corroborados mediante las gráficas 11 y 12 donde se representan respectivamente las tasas de crecimiento entre 2000-2008 y entre 2003-2008. Un análisis minucioso muestra que la crisis de Argentina no llegó a afectar sustancialmente a los países del Caribe que presentan un comportamiento desacoplado del resto de la región. De la misma manera, en el período siguiente a la crisis (2003-2008) es el segundo país (después de Trinidad y Tobago) con mayor tasa de crecimiento interanual promediado.

La tabla 2 da cuenta de la clasificación de los países que utiliza el Banco Mundial para agruparlos de acuerdo a su nivel de ingresos. Dentro de la muestra, se observa que en el año 2009, solo Haití (1,7% de la población total de ALC) es considerado un

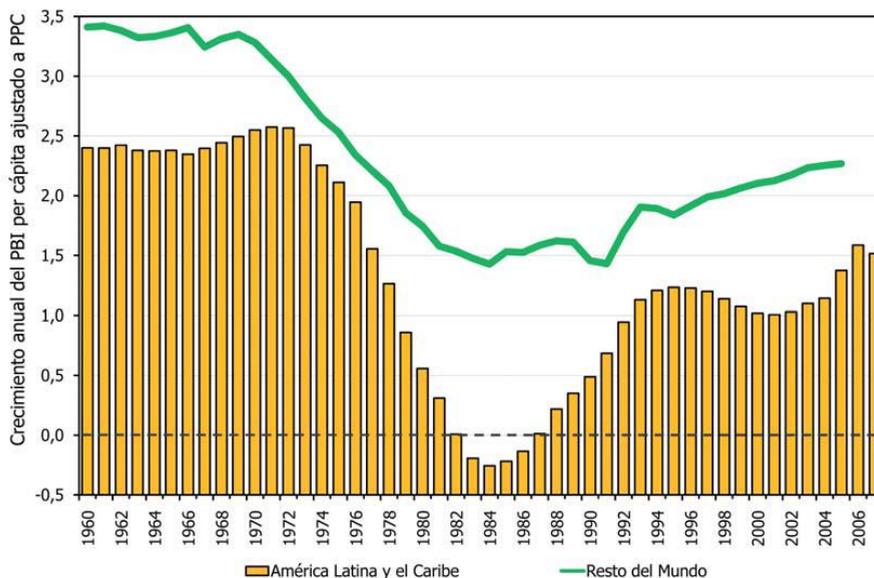
país de renta baja, 9 países son clasificados con renta media baja (11,3% de la población de ALC), 19 países como de renta media alta (86,7% de la población de ALC) y en el Caribe, Antigua y Barbuda, las Antillas Neerlandesas, Bahamas, Barbados, Bermudas, y Trinidad y Tobago (0,4% de la población de ALC) son considerados países de renta alta. Pese a ello, América Latina y el Caribe sigue siendo la región del planeta de mayor desigualdad en la distribución del ingreso.

Kawabata (2009) caracterizó a los países de ingreso medio de ALC con las siguientes propiedades: (1) bajo crecimiento impulsado por la baja productividad, (2) altos niveles de pobreza en fracciones importantes de la población, (3) mala calidad de la educación, (4) una baja tasa de creación de empleos de buena calidad y alta tasa de informalidad, (5) baja cobertura de los riesgos (sistema de pensiones, salud, accidentes, discapacidad, etc. que está colapsado), (6) baja inversión en ciencia, tecnología e innovación, (7) exclusión de las minorías y altas diferencias de género, (8) escasa capacidad institucional. No hay ninguna duda que estas características presentes en la región imponen restricciones importantes en el diseño de toda política CTI que intente ser eficaz.

Cuando se hace una observación a nivel integrada de la evolución temporal de los niveles de pobreza e indigencia en toda América Latina y el Caribe, durante las últimas décadas (ver gráficas 13 y 14) se constata que si bien ha disminuido en términos porcentuales, en las estimaciones para el 2009, los niveles de pobreza representaban el 34,1 % de la población (189 millones de pobres), mientras que los de indigencia el 13,7 % (76 millones de indigentes). En ambos casos se produjo un aumento con respecto al año 2008 de 1,1% y 0,8% respectivamente.



Grafica 9: Dinámica económica de largo plazo entre diversos países y regiones del mundo (1970-2008). Aquí se representa la evolución temporal de la fracción porcentual de cada PBI nacional o regional sobre el PBI total del mundo calculado en forma anual entre 1970 y 2008, para ALC, África, Argentina, Brasil, Chile, China, Corea y México. Fuente: elaboración y cálculos propios, utilizando datos originales de PBI nacionales y regionales de la División Estadística de las Naciones Unidas.

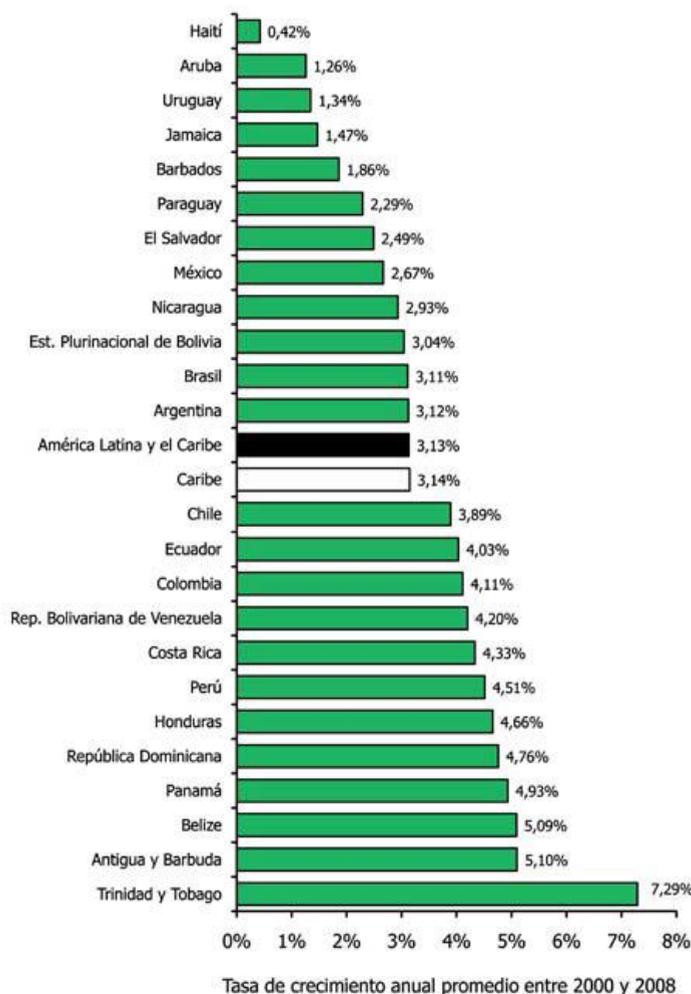


Gráfica 10: Evolución temporal (1960-2007) de las tasas de crecimiento del PBI per cápita expresadas en USD contantes del año 2000, normalizados a la paridad de poder de compra (PPC). Fuente: elaboración propia en función de datos provistos por el banco de datos del Banco Interamericano de Desarrollo.

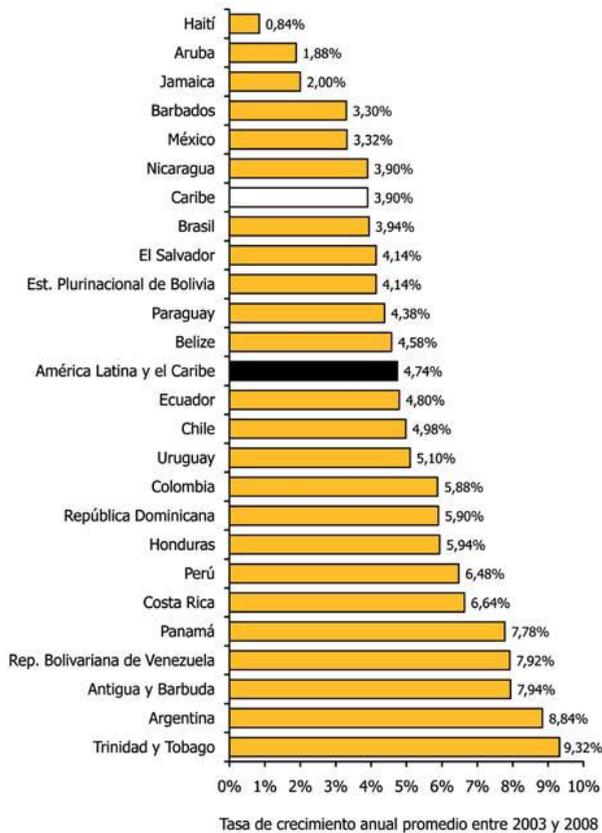
Tabla 2: Esta tabla clasifica a aquellos países de la región con poblaciones de más de 30.000 habitantes. Para fines operacionales y analíticos, las economías fueron divididas entre los grupos de ingresos de acuerdo al PBI per cápita (2008), calculado utilizando el método descrito en el Atlas del Banco Mundial. Los grupos son: los bajos ingresos, USD 975 o menos; renta media baja, USD 976 a 3.855; renta media alta, USD 3.856 a 11.905, y de altos ingresos, más de USD 11.906. A las economías de bajos ingresos, junto con las economías de ingresos medios se las suele denominar economías en desarrollo. Se debe señalar que la clasificación por nivel de ingresos no necesariamente refleja el estado real de desarrollo de un país. La clasificación de esta tabla se mantendrá constante hasta julio de 2010 en que será nuevamente revisada. Fuente: Banco Mundial (2009).

Pais	Nivel de Renta (2009)
Antigua y Barbuda	Renta alta
Antillas Holandesas	Renta alta
Bahamas	Renta alta
Barbados	Renta alta
Bermudas	Renta alta
Trinidad y Tobago	Renta alta
Argentina	Renta media alta
Brasil	Renta media alta
Chile	Renta media alta
Colombia	Renta media alta
Costa Rica	Renta media alta
Cuba	Renta media alta
Dominica	Renta media alta
Granada	Renta media alta
Jamaica	Renta media alta
México	Renta media alta
Panamá	Renta media alta
Perú	Renta media alta
República Dominicana	Renta media alta
San Cristóbal y Nieves	Renta media alta
San Vicente y las Granadinas	Renta media alta
Santa Lucía	Renta media alta
Surinam	Renta media alta
Uruguay	Renta media alta
Venezuela, Rep. Bolivariana de	Renta media alta
Belice	Renta media baja
Bolivia, Estado Plurinacional de	Renta media baja
Ecuador	Renta media baja
El Salvador	Renta media baja
Guatemala	Renta media baja
Guyana	Renta media baja
Honduras	Renta media baja
Nicaragua	Renta media baja
Paraguay	Renta media baja
Haití	Renta baja

Esto implica que cada 160 nacimientos muere una madre, mientras que en los países miembros de la OCDE es de solo una mujer por cada 7300 nacimientos. Otros indicadores lacerantes muestran que además: el 20% de la población de ALC no dispone de letrinas; sólo uno de cada tres niños pobres termina la escuela secundaria; el 16% de los niños se encuentran en estado de desnutrición; el 81% ALC produce alimentos para más de 1500 de personas (casi tres veces la población total de ALC), sin embargo, más de 92 millones de personas padecen de desnutrición crónica



Gráfica 11: promedio del crecimiento anual del PBI entre los años 2000 y 2008. Fuente: Elaboración y cálculos propios en función de los datos de PBI en dólares constantes del año 2000 proporcionados por la División Estadística de las Naciones



Gráfica 12: promedio del crecimiento anual del PIB entre los años 2003 y 2008. Fuente: Elaboración y cálculos propios en función de los datos de PIB en dólares constantes del año 2000 proporcionados por la División Estadística de las Naciones Unidas.

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

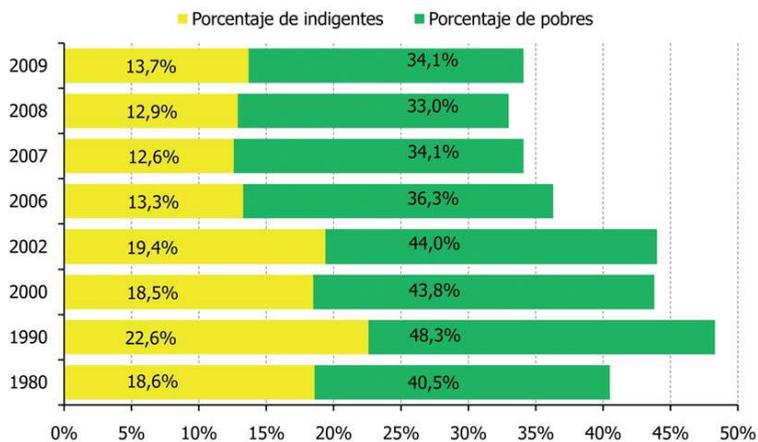


Gráfico 13: Evolución de la pobreza en ALC calculada como porcentaje de la población de la región. Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por CEPAL (2009).

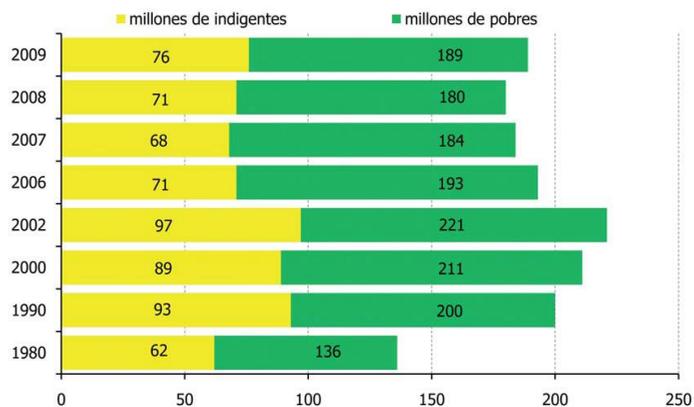


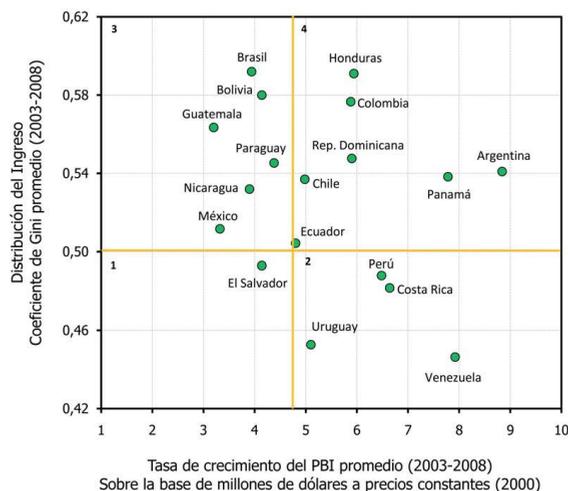
Gráfico 14: Evolución de la pobreza en ALC representada en millones de habitantes. Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por CEPAL (2009b).

La gráfica 15 representa la distribución del ingreso expresado como promedio del coeficiente de Gini entre los años 2003-2008, en función de las tasas de crecimiento anuales promedio del PBI entre los mismos años. La gráfica se divide en cuatro cuadrantes separados a nivel vertical, por el valor correspondiente a la mitad del coeficiente de Gini (0,500), mientras que a nivel horizontal lo está por el valor promedio del crecimiento de América Latina y el Caribe entre los años 2003-2005.

Se decidió elegir un período con esta banda temporal para desprenderse del efecto de la crisis de Argentina (2001-2002) en el comportamiento general de la región. El promedio del coeficiente de Gini para ALC es de 0,529, lo que demuestra que esta región manifiesta la mayor desigualdad en la distribución del ingreso de todo el planeta. En nuestra muestra, el país mejor posicionado es Venezuela con un valor de 0,446. Este último valor está muy por arriba del promedio de África Subsahariana con 0,415. Se debe señalar aquí que cuanto más alto es el valor numérico del coeficiente de Gini, la distribución del ingreso es más inequitativa. Otras regiones muestran los siguientes promedios: Asia oriental y el Pacífico 0,388; África septentrional y Oriente Medio 0,378; Asia Meridional 0,365; Europa oriental y Asia central 0,351 y el promedio de los países de la OCDE es 0,281.

Kliksberg (2009) mostró un conjunto de comparaciones que detallan sucintamente las consecuencias negativas que promueve los niveles de desigualdad en América Latina y el Caribe. Por ejemplo, la tasa de mortalidad infantil en ALC es un factor 10 veces mayor que los valores observados en países como Suecia o Noruega. Por otro lado, la tasa de mortalidad materna es muy alta, más de 20.000 madres mueren anualmente durante el embarazo o al dar a luz.

Estas cifras se ahondan cuando se examinan las poblaciones indígenas: 58% en Ecuador, 47% en Perú.



Gráfica 15: Distribución del ingreso expresado en el promedio del Coeficiente de Gini entre los años 2003-2008, en función de las tasas de crecimiento anuales promedio del PBI entre los años 2003-2008, sobre la base de millones de dólares a precios constantes del año 2000. Fuente: Elaboración y cálculos propios en base a datos de Coeficiente de Gini proporcionados por CEPAL (2009) y datos de la evolución del PBI proporcionados por la División Estadística de las Naciones Unidas (2009).

Nuevos caminos para la generación, distribución de la riqueza y el desarrollo deberían ser explorados en América Latina y el Caribe. Estos nuevos senderos necesitarían reevaluar tanto los recursos físicos, sociales y económicos potencialmente disponibles en la región, como aquellos que utilicen al conocimiento como eje central de articulación de estos nuevos paradigmas de desarrollo. En este contexto la CTI debería desempeñar un papel cada vez más importante para lograr el desarrollo, la equidad y la inclusión social. Este ha sido el foco que impulsó las deliberaciones durante los dos Foros Regionales sobre Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en ALC, organizados en el 2009, respectivamente en las ciudades de México y Buenos Aires por la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO en ALC.

4. Financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en ALC

Las comparaciones en el comportamiento del gasto destinado a tareas de investigación y desarrollo (I+D) medido como porcentaje del PBI, entre diversos países, deben ser tomadas con cierta cautela. Desde los albores de las estadísticas en CTI, el porcentaje de los gastos de I+D sobre el PBI, solía ser un indicador que creaba mucha confusión en las comparaciones que se realizaban entre las diferentes naciones de los dos bloques predominantes durante la Guerra Fría. Pese a que los datos para estimar la inversión en I+D como porcentaje del PBI eran generados de conformidad con las normas promovidas por la UNESCO o el Manual de Frascati (OCDE, 2003), en muchos casos, eran frecuentemente recolectados considerando todos los gastos dentro de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Por lo tanto el porcentaje se mostraba sobrevalorado. En el momento del auge de los proyectos de la “mega ciencia” (por ejemplo durante el Proyecto Apolo; la construcción de grandes aceleradores de partículas, las inversiones en el desarrollo de sofisticados sistemas de defensa, etc.), las comparaciones basadas en estadísticas de la UNESCO acerca de los gastos y del personal dedicado a tareas de I+D parecía indicar que los países del bloque occidental se habían quedado muy rezagados comparados sus rivales del bloque del este. Sin embargo, esta tendencia estaba siendo favorecida por la utilización de distintas maneras de contabilizar los gastos y la inversión en ACTI, tanto en el este como en el oeste. Con el tiempo se han formado especialistas en distintas partes del mundo que han perfeccionado los sistemas de medición. En el presente estos indicadores se suelen utilizar por los decisores y los organismos internacionales no solo para comparar distintos países y regiones entre sí, sino también para establecer metas a lograr en el mediano y largo plazo.

La creación de la Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), a partir de 1995, permitió rápidamente normalizar la información de las estadísticas de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y homogeneizar las discrepancias en torno a los procesos de medición dentro de ALC. La RICYT desempeña una tarea muy importante en la capacitación de recursos humanos en los procesos de medición de las ACTI en los distintos países de la región. Desde su creación, la región empezó a generar una gran variedad de indicadores y a desarrollar nuevas metodologías de medición, sistematización y estandarización que no existían en ALC. Han sido los promotores del Manual de Bogotá, destinado a medir los procesos de innovación en la región; del Manual de Santiago destinado a la medición de la intensidad y la descripción de las características de la internacionalización de la ciencia y la tecnología de los países Iberoamericanos;

del Manual de Lisboa que establece las pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la Sociedad de la Información y del Manual de Buenos Aires que tiene el objetivo de establecer pautas para el desarrollo de indicadores que midan la evolución y capacidades de formación de los recursos humanos en ciencia y tecnología en Iberoamérica.

Cuando se analizan en todas las comparaciones internacionales, los gastos en tareas de I+D, suele aparecer un punto problemático: la conversión de las monedas nacionales. Para hacer que estas medidas sean presentadas en una unidad que sea comparable y consistente es muy importante reflejar el significado real de las cantidades que cada país destina a las actividades de I+D. Generalmente esta información suele ser reportada a la UNESCO, la RICYT u otras organizaciones como la OCDE. En el pasado se utilizaba habitualmente el llamado “tipo de cambio oficial” sin embargo, se demostró que sólo rara vez este tipo de cambio refleja “vínculos realistas” en relación a los de las economías nacionales. Desde 1993, el Banco Mundial ha venido proporcionando la tasa de equivalencia en cada país de un dólar ajustado a la paridad de poder de compra (PPC). En este informe se ha decidido utilizar esta unidad de medida en aquellas estadísticas destinadas a valorar la inversión nacional en tareas de I+D.

El método de PPC se basa en el peso de una “cesta” común de mercancías en el PBI nacional y es ahora generalmente aceptada para este tipo de análisis. Todavía hay problemas de conversión de algunas monedas locales, especialmente en los países en desarrollo. Las tasas de PPC se suelen revisar periódicamente y a veces se vuelven a introducir importantes revisiones retrospectivas de los datos publicados en informes anteriores.

Dentro del inventario de sistemas nacionales de innovación en ALC que es parte de este volumen, se ha representado la evolución temporal de los gastos en tareas de I+D para 21 países de ALC, entre 1990 y 2008, expresados como porcentaje del PBI y en dólares constantes ajustados a la PPC por habitante. El último indicador resulta apropiado para independizarse del tamaño del país y representar en forma indirecta el nivel de importancia e interés societal que cada nación le asigna a las tareas de investigación científica, desarrollo experimental o innovación productiva.

Como se desprende del análisis presentado en el Recuadro 2, cuando se representa la evolución temporal de cualquier indicador, el dato más relevante está dado por la

pendiente de la curva representada. Por esta razón, se hace imprescindible garantizar la generación de datos confiables, organizados en forma sistémica, normalizada y constante a lo largo de décadas. De esta manera, del análisis de las pendientes de las curvas se podrá inferir la evolución y el impacto de las políticas aplicadas.

Según un estudio reciente del Instituto de Estadística de la UNESCO (2009), los datos del año 2007 señalan que el gasto mundial en I+D sigue muy concentrado en los países industrializados. En efecto, 70% de ese gasto se efectuó en los países de la Unión Europea,

Estados Unidos y Japón. La tabla 3 muestra, en términos globales, el comportamiento de la inversión en I+D realizada durante un lapso de unos 45 años. En la misma se presentan varios indicadores comparativos: la inversión en I+D de ALC expresada en millones de dólares constantes del año 2000, en dólares constantes per cápita y en porcentaje del PBI regional. Asimismo, para el mismo período se muestra la evolución de los gastos mundiales de I+D como porcentaje del PBI global; lo invertido por EEUU como porcentaje de su PBI y la cantidad de veces que la inversión per cápita en I+D de este último país supera a la inversión per cápita en toda ALC.

Se puede observar que el crecimiento más importante de este comparador se produjo a finales de la década del sesenta, período que coincide con la instauración de los Consejos Nacionales de Investigación. Mientras la inversión regional pasó del 0,20% del PBI al 0,31% entre los años 1963 y 1974, en el mismo lapso la relación de la inversión per cápita entre EEUU y la región pasó de un ratio de 124 a otro de 47. Durante casi tres décadas ese ratio se mantuvo en una media de 42, mientras que en el 2007 el valor descendió a 29, cuando la inversión regional en tareas de I+D alcanzó un 0,67% del PBI regional. De esta manera, en 45 años, la inversión en I+D se multiplicó por un factor de 3,2. Esto es muy reducido, cuando se lo compara con la evolución en otros países como Estados Unidos (1940-1964) y en Corea del Sur (en los ochenta y noventa). En ambos casos, en menos de 25 años lograron pasar de una tasa de inversión en I+D del 0,2 % del PBI al 3% o más, multiplicándola por un factor 15 en la mitad del tiempo de lo ocurrido en ALC.

Cabe señalar también que, en la mayoría de los países desarrollados, es el sector privado quién financia las actividades de I+D. En América del Norte, 60% de esas actividades se subvencionan con capitales privados. En Europa, ese porcentaje se cifra en 50%, mientras que en América Latina y el Caribe oscila alrededor del 30%. En

cambio, en África la financiación se efectúa esencialmente con fondos públicos.

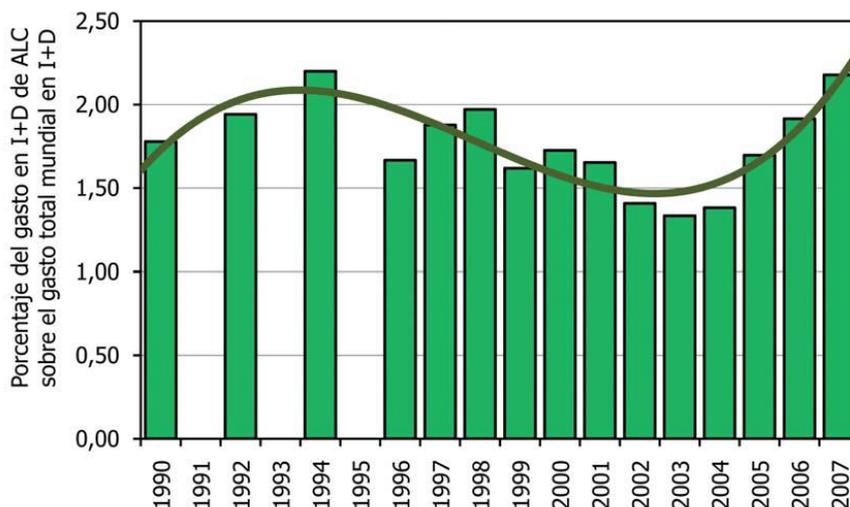
Tabla 3: Evolución en el largo plazo de la inversión en actividades de investigación y desarrollo. Fuente: Elaboración propia.

	1963	1974	1980	1990	1995	2000	2007
Gasto Total en I+D en ALC [Millones de USD constantes del año 2000]	917,43	2.671,47	5.246,30	6.944,85	10.423,45	11.340,00	19.390,76
Gasto Total en I+D en ALC [USD constantes del año 2000 per cápita]	3,21	9,51	14,44	16,67	22,80	21,90	35,88
Gasto Total en I+D en ALC [Porcentaje del PBI]	0,20	0,31	0,34	0,32	0,58	0,57	0,67
Gasto Total en I+D en el Mundo [Porcentaje del PBI]	--	2,10	1,78	1,80	1,90	1,71	1,74
Gasto Total en I+D en EEUU [Porcentaje del PBI]	2,84	2,22	2,27	2,62	2,48	2,73	2,66
Gasto Total en I+D en EEUU [USD constantes del año 2000 per cápita]	399,08	443,80	592,59	746,32	758,96	938,00	1023,53
Relación entre la inversión en I+D per cápita de EEUU y la inversión en I+D per cápita en ALC [Número de veces mayor]	124	47	41	45	33	43	29

Utilizando los datos proporcionados por el Instituto de Estadística de la UNESCO y la RICYT (2009) para la estimación de los gastos mundiales y de ALC en I+D respectivamente, se pudo construir la evolución temporal (1990-2007) de la inversión agregada de toda ALC en tareas de I+D expresada como porcentaje de los gastos mundiales en tareas de I+D (Gráfica 16). Este tipo de análisis suele ser útil para comparar la dinámica de inversión en I+D de la región con respecto al promedio del planeta. Cuando los datos representados tienen una pendiente positiva indica que la tasa de crecimiento de la inversión en I+D dentro de ALC crece más rápidamente que el promedio mundial; cuando tiene una pendiente negativa indica que la tasa de crecimiento en la inversión en I+D mundial es mayor que la de la región, mientras que cuando tiene pendiente nula (línea horizontal) la tasa de crecimiento de la inversión es igual a la del mundo (ver Recuadro 2).

Durante este período los gastos en I+D de ALC oscilaron entre el 1,3% y el 2,4% del total mundial de gastos en tareas de investigación y desarrollo. Estos valores están muy por debajo de la fracción de la población mundial que tiene ALC (aproximadamente 8,5%); de la fracción de PBI mundial (aproximadamente el 5%) y de la fracción de la superficie terrestre que ocupa (10,3%). Se debe señalar que además del cuidado que se debe tomar cada vez que se analizan este tipo de indicadores por

las razones expuestas al principio de esta sección, se debe asimismo considerar que cuando se trabaja en valores agregados mundiales se hacen habitualmente estimaciones y proyecciones, que no necesariamente son exactas. Por esta razón, es correcto asumir que los valores globales pueden llegar a tener una imprecisión al menos del orden del $\pm 3\%$ del valor de la inversión total mundial.

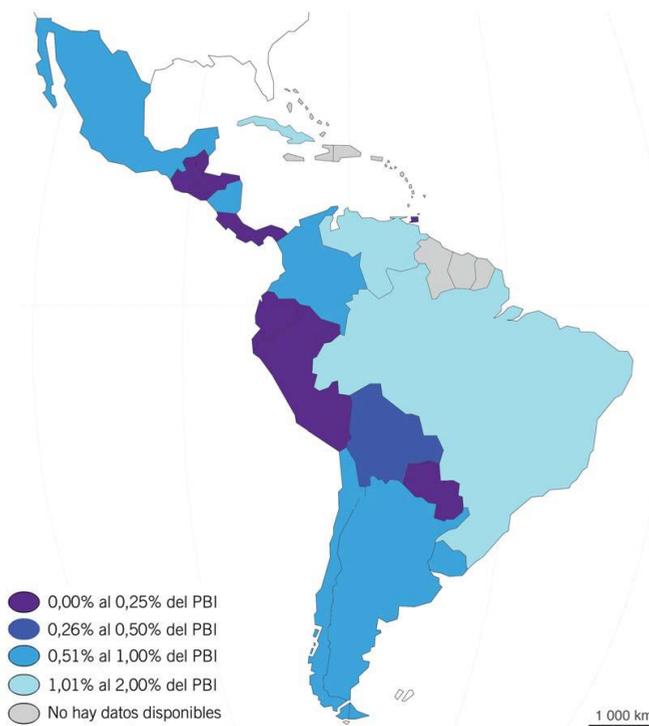


Gráfica 16: Porcentaje de los gastos en tareas de I+D dentro de ALC sobre el total de gastos en I+D generados en el mundo entre 1990 y 2007. Fuente: elaboración y cálculos propios en función de datos provistos por el Instituto de Estadística de la UNESCO y RICYT (2009).

La gráfica 17 muestra la distribución geo-referenciada de la inversión en I+D entre los distintos países de América Latina y el Caribe para el año 2007. Solo tres países superan el 1% del PBI, Brasil, Cuba y Venezuela. Este último es el que más rápidamente ha multiplicado la inversión anual en actividades de I+D en los años recientes mediante la introducción de reformas legislativas que regulan la inversión mínima que deben realizar las empresas en tareas de I+D. Se debe aclarar, que las cifras que se publican en éste y en la mayoría de los informes internacionales son estadísticas proporcionadas por los propios estado.

En América Latina y el Caribe, la financiación de las tareas de I+D se realiza preponderantemente con fondos públicos. Si consideramos los fondos del gobierno, junto con los fondos propios de las universidades, el valor medio de las finanzas públicas se situaría alrededor del 62,4% de los gastos regionales en I+D para el año 2007. Las empresas financian sólo alrededor de un tercio de las actividades de investigación y desarrollo. Por ejemplo, en el 2007, las empresas de Argentina invirtieron el 29,3%, las de Brasil el 44,7%, las de Cuba el 35%, y las de Uruguay el 38,3%. Una parte esencial de esta inversión privada en gastos de I+D proviene, en muchos casos, de empresas de propiedad estatal. Estas últimas son clasificadas, de acuerdo con las normas del Manual de Frascati (OECD, 2003), en el sector empresarial. Estos hechos no hacen más que confirmar la influencia del sector público nacional en las tareas de I+D desarrolladas en la región.

Un cambio excepcional de este patrón regional fue logrado recientemente por Venezuela. A través de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2006) se estableció que el financiamiento de las actividades CTI debe ser compartido por las empresas, imponiendo aportes entre el 0,5% y 2% de sus ingresos brutos en el desarrollo de proyectos de innovación. Esta es la causa que hace que en este país el 94,8% del financiamiento de la CTI provenga del sector empresarial y que en el término de unos pocos años la inversión total en gastos de actividades de ciencia, tecnología e innovación se haya pasado del 0,65% del PBI al 2,3%. La gráfica 18 da cuenta de la distribución de los gastos en I+D por sector de financiamiento.



Gráfica 17: Inversión en actividades de investigación y desarrollo, expresadas como porcentaje del producto bruto interno de cada país para el año 2007. Fuente: Elaboración propia utilizando datos de base proporcionados por el Instituto de Estadística de la UNESCO (2009).

La financiación desde el extranjero es una fuente importante de financiación de I+D en algunos países de la región como los casos de Guatemala: 50,5% (2007); Panamá: 50% (2007); mientras que Ecuador y El Salvador recibieron aproximadamente el 7% (2007) de sus gastos en tareas de I+D de fuentes extranjeras. Sin embargo, el promedio regional se encuentra situado alrededor del 1%.

Si lo que se quiere medir es la productividad media de los investigadores en un

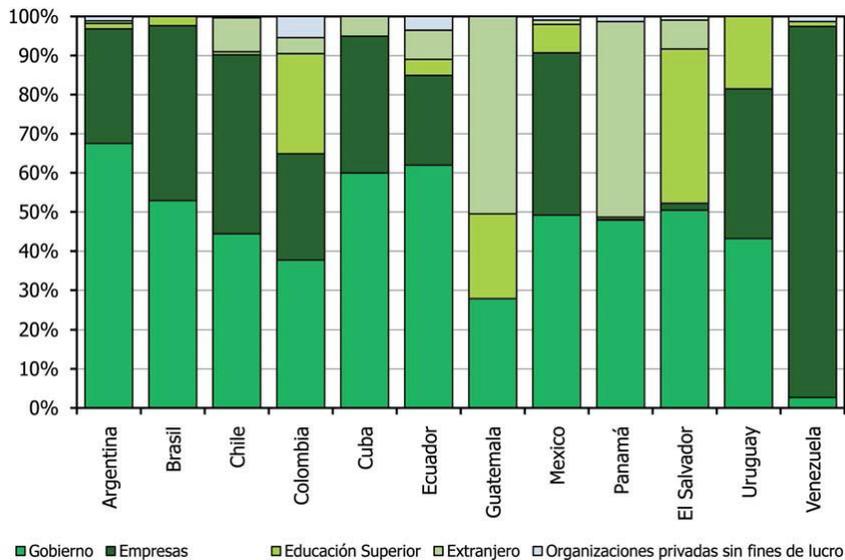
determinado país, se pueden comparar algunos de los indicadores de insumo con los indicadores de producto. Por ejemplo, la gráfica 19 muestra, para un conjunto de países en el año 2007, el gasto promedio en I+D, expresado en USD PPC por investigador EJC y el número promedio de artículos en la base SCI por investigador EJC.

En el mismo, Trinidad y Tobago muestra una alta productividad en comparación con el monto de financiamiento recibido por investigador equivalente de jornada completa (EJC), al igual que Guatemala, Colombia y en menor medida Argentina y Ecuador. En el otro extremo se encuentra El Salvador y en menor medida Venezuela y Brasil.

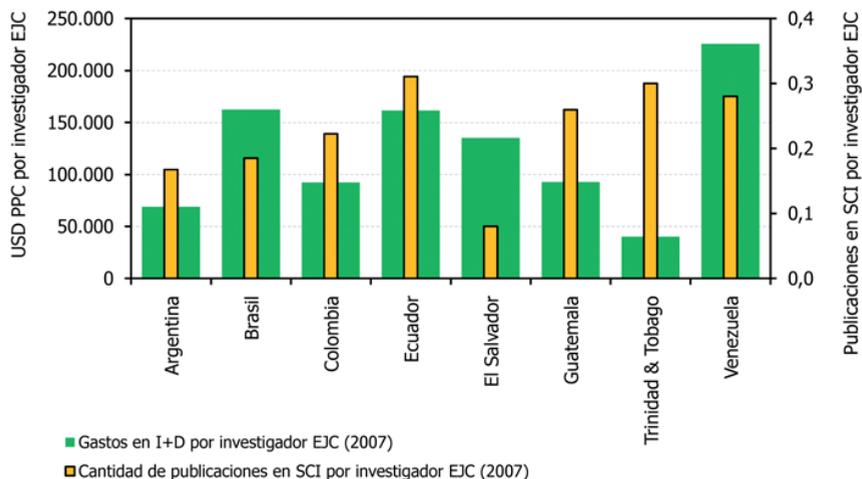
5. Formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación en ALC

El principal insumo de cualquier actividad creativa, en especial aquellas que involucran tareas de investigación científica, desarrollo de nuevas tecnologías o implementación de innovaciones productivas, es la disponibilidad de recursos humanos altamente calificados. Los resultados e impacto de las actividades de ciencia, tecnología e innovación van a depender de la implementación de una adecuada política CTI, de los niveles de formación de los recursos humanos, del acceso a instrumental, laboratorios adecuados y a recursos financieros para sostener los gastos corrientes que devienen de las ACTI.

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021



Gráfica 18: Distribución de los gastos en I+D por sector de financiamiento para un conjunto de países de ALC durante el año 2007. En el caso de Venezuela se representan la distribución de los gastos en actividades de ciencia, tecnología e innovación. Fuente: elaboración propia en base a los datos proporcionados por el Instituto de Estadística de la UNESCO y RICYT (2009).



Gráfica 19: Productividad media de los investigadores en un conjunto de países de la región. Aquí se representa, por un lado el monto anual promedio, expresado en dólares PPC, que cada investigador EJC destinó en el año 2007 a tareas de I+D, y por el otro la cantidad de publicaciones que figuran en la base SCI por cada investigador EJC. Fuente: Elaboración propia.

Los estudios realizados acerca de las buenas prácticas en países desarrollados y de reciente industrialización, suelen mostrar el mismo patrón: la aplicación de políticas de Estado explícitas durante décadas para fortalecer la formación de recursos humanos de excelencia destinados a la investigación científica y la creación de nuevas tecnologías y también la generación de una infraestructura institucional de excelencia para desarrollar adecuadamente las ACTI, suelen ser las estrategias seguidas por dicho grupo de países. Los resultados medidos como incremento en los niveles de desarrollo industrial, económico y societal, suelen apreciarse décadas después de su aplicación. Pese a la existencia de importantes islas de excelencia en la formación de recursos humanos altamente calificados en ciencia y tecnología dentro de ALC, en términos generales las insuficiencias son generalizadas y esto representa el primer cuello de botella en la formación de recursos humanos con capacidades para la investigación científica, el desarrollo tecnológico o la innovación productiva. Solo dos países concentran más del 90 % de los doctores en ciencias que se gradúan en la región (ver gráfica 26). Esto demuestra la enorme disparidad educativa que es observada en ALC y la ausencia de políticas de Estado explícitas que perduren en el tiempo. Los países

de la región presentan una tasa media de matrícula en la educación terciaria casi tres veces inferior a la de países como Australia, Estados Unidos, Nueva Zelanda, o la República de Corea. Pese a que en países como Argentina y Cuba la tasa de matrícula universitaria supera el 50%, en otros como Brasil y México apenas supera el 20%, mientras que en El Salvador, Honduras, Nicaragua y Guatemala está por debajo del 20%. Estos simples datos dan cuenta de la complejidad del mapa educativo vinculado a la ciencia y tecnología en la región.

En el diseño de las políticas en ciencia, tecnología e innovación de un país se debe establecer como prioridad la definición adecuada de una estrategia explícita para alcanzar metas específicas en la formación de recursos humanos capacitados y sostener de esa manera una sociedad del conocimiento. Tanto los países desarrollados como las economías emergentes muestran claramente patrones de una demanda creciente de trabajadores calificados en el ámbito de la CTI. Este es un requisito excluyente para la instalación de empresas de base tecnológica en la región. No existe ninguna duda que el conocimiento científico permite entender los fenómenos que nos rodean e intervenir y modificar en forma precisa aquellos aspectos que ayudan a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos e incrementar el desarrollo económico de una nación.

Obviamente, las políticas de formación de recursos humanos en CTI deben estar armonizadas con la implementación de una educación básica, en los niveles primarios y secundarios, de calidad y acceso universal. La tabla 4 muestra que la expectativa mediana de años de escolarización en ALC es comparable con la mediana del resto de países de ingresos medio-altos en el mundo. Sin embargo, el porcentaje de la fuerza laboral que tiene una educación secundaria y terciaria completa está respectivamente un 4% y 8% por debajo de la media del resto de los países de renta media-alta del planeta. Esto es consecuencia de que ALC se mantiene como la región con peor distribución del ingreso en todo el mundo (ver gráfica 15).

Tabla 4: expectativa de años de escolarización y composición de la fuerza laboral según el nivel educativo para los países de ingresos medios de ALC y para la media mundial del resto de países de ingresos medios. Fuente: Banco Mundial.

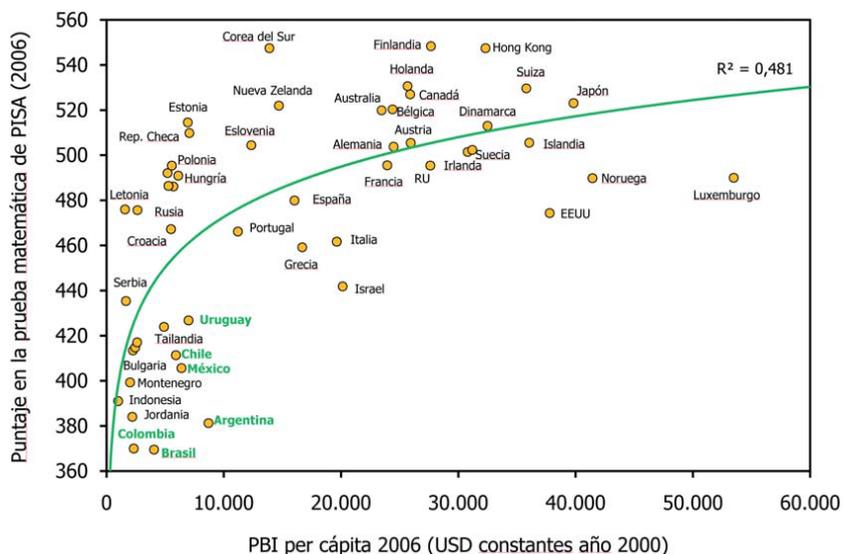
	Año	Países de ingresos medios altos	
		Mundo	ALC
Expectativa de años de escolarización	2007	13.5	13.6
Fuerza laboral con educación primaria (% del total)	2006	36%	43%
Fuerza laboral con educación secundaria (% del total)	2006	33%	29%
Fuerza laboral con educación terciaria (% del total)	2006	24%	16%

Es obvio que para disponer de un stock de potenciales científicos y tecnólogos, la calidad de la educación en los niveles primarios y secundarios en matemática y ciencias naturales debe ser la adecuada. Una aproximación para estimar el estado de situación de la región con respecto a la educación matemática pre-universitaria se encuentra analizando los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA). El mismo evalúa los resultados del proceso de aprendizaje mediante la medición de conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes. Tanto en las pruebas de matemática como en las de ciencias naturales se destaca el pobre desempeño de los estudiantes de ALC. No hay ninguna duda que este hecho representa un escollo importantísimo a resolver por los decisores y responsables del diseño de políticas educativas y científicas en la región.

La siguiente gráfica 20 muestra una correlación⁵ (o ausencia de ella) entre los

⁵ Desde un punto de VISTA estrictamente matemático la dispersión de puntos es muy grande y no existe una relación funcional sencilla que correlacione claramente las dos VARIABLES representadas. En particular, en la gráfica 20, se utilizó un ajuste de función logarítmica ($R^2=0,48$), que implicaría que el rendimiento de la prueba de PISA se incrementa en forma logarítmica con el incremento en el PBI per cápita de los países. Se ha incluido este ajuste para refutar otros trabajos en los cuales con los mismos datos se han utilizado ajustes lineales con $R^2 = 0,36$ (un ajuste muy inferior al logarítmico), para afirmar que existe una correlación lineal entre las pruebas de PISA y el PBI per cápita, encontrándose ALC de esta manera muy por debajo de los VALORES esperados en el rendimiento de las pruebas de acuerdo a sus NIVELES de PBI (Lee, 2009). Esta afirmación no sería necesariamente correcta. Si se asume una correlación logarítmica (mucho mejor ajuste que la lineal), los valores alcanzados en las pruebas de PISA por los países de ALC, están exactamente donde les corresponde de acuerdo a su NIVEL de ingresos. La gráfica 21 aporta más evidencias en esta línea de pensamiento cuando se comparan los rendimientos por sectores socioeconómicos. De cualquier manera, la dispersión de puntos es tan grande que cualquier correlación entre ambas variables debe ser asumida con mucha cautela.

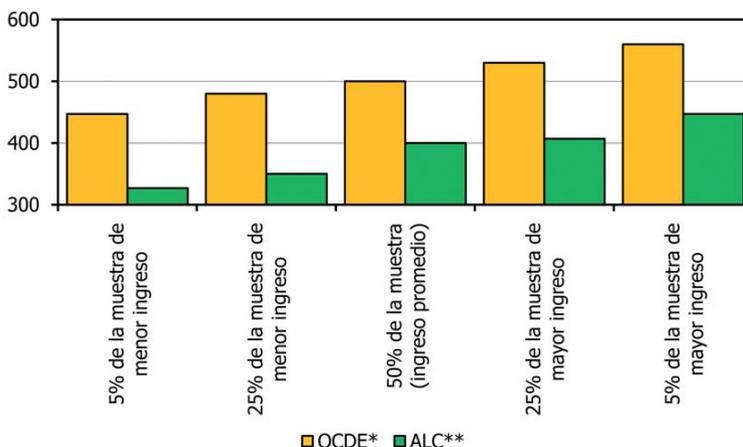
niveles alcanzados por cada país en la prueba de matemática de PISA realizada en el año 2006 versus el ingreso per cápita para el mismo año, expresado en USD constantes del año 2000. En la misma se puede observar claramente que países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, y Uruguay, muestran rendimientos muy deficientes comparados con otras naciones del planeta.



Gráfica 20: distribución del puntaje logrado por país en la prueba internacional de matemática de PISA, versus el PBI per cápita del año 2006 expresado en USD constantes del año 2000. Fuente elaboración propia en base a datos publicados de la prueba de Pisa por la OCDE y datos del PBI publicados por la División Estadística de Naciones Unidas.

Cuando además se comparan los rendimientos en la prueba de PISA de ciencias por efecto del índice socioeconómico (PISA, 2006: vol.2) se observa claramente que los jóvenes de ALC pertenecientes al 5% de mejores ingresos obtienen puntajes un 40% más altos que aquellos jóvenes incluidos dentro del 5% de menores ingresos. Esa misma diferencia para los estudiantes miembros de los países de la OCDE es de solo el 24%. Sin embargo, si se analizan las diferencias de puntaje por región entre ALC y los países de la OCDE (excluido México), el valor promedio del puntaje alcanzado por este último grupo resulta ser un 31% más elevado. La siguiente gráfica 21 da cuenta de estos resultados.

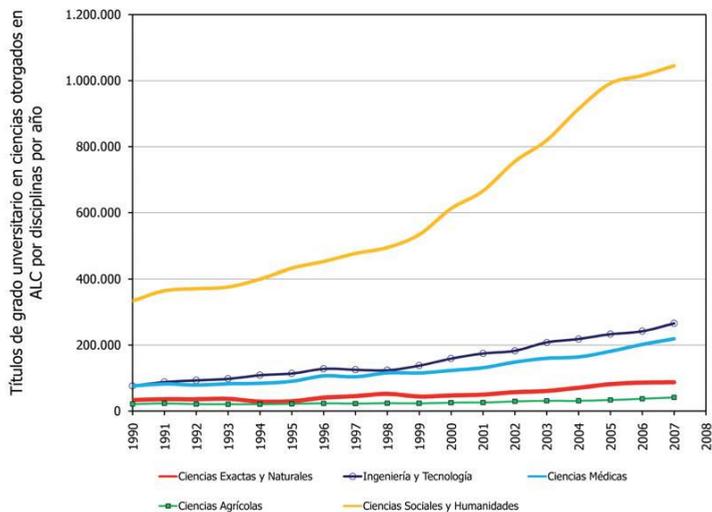
La educación en ciencias en los niveles primario y secundario, fue reconocida recientemente como una prioridad regional, tanto por los Estados Miembros como por los expertos durante los dos *Foros Regionales sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe*, organizados por la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC en el año 2009 (ver texto de la Declaración Regional en el Apéndice 1). En estas reuniones se reconoció la necesidad de implementar políticas de Estado de largo plazo en educación universal con calidad desde el nivel inicial al superior, que estén sustentadas con inversiones significativas permanentes en el tiempo. Observaciones similares fueron realizadas recientemente en una reunión de Ministros de Educación del MERCOSUR (ver Recuadro 3).



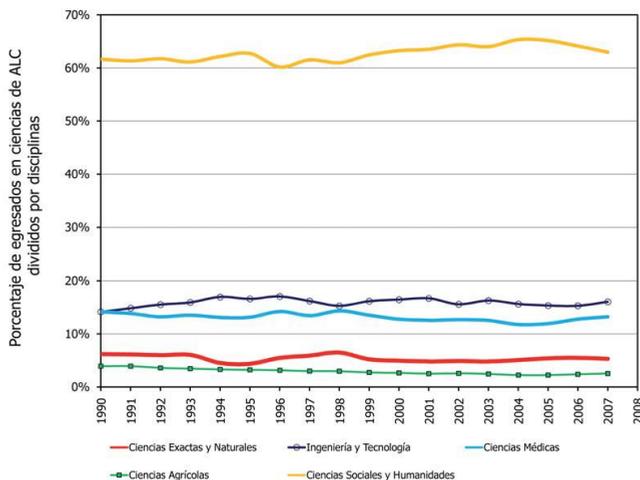
Gráfica 21: Rendimiento de la prueba de PISA (2006) por sector socioeconómico para los países de la OCDE y ALC. *Dentro de la muestra de los países de la OCDE se ha excluido a México que fue considerado dentro de ALC. **Representa el promedio de los países de la región que participaron de la prueba (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay). Fuente: Elaboración propia en función de los datos publicados PISA (2006).

Cuando, además, se analiza la distribución del perfil disciplinar de los graduados en carreras científicas y tecnológicas dentro de un país o de una región, se obtiene un indicador que refleja la potencialidad de recursos humanos especializados en distintas áreas del conocimiento que pueden ser utilizadas como insumo para las tareas de investigación científica, desarrollo de nuevas tecnologías o en la implementación de procesos de innovación en el sector productivo. Conocer los patrones evolutivos en la generación de graduados por área disciplinar resulta de particular interés para el decisor y formulador de políticas, a la hora de implementar estrategias de desarrollo en el mediano y largo plazo. También es de suma utilidad para la creación de incentivos y otros instrumentos que fomenten la formación de nuevos recursos humanos en áreas no tradicionales del conocimiento.

En este sentido la gráfica 22 muestra la evolución en la producción de graduados universitarios en carreras científicas clasificados en las siguientes categorías: (a) ciencias exactas y naturales, (b) ingeniería y tecnología, (c) ciencias médicas, (d) ciencias agrícolas y (e) ciencias sociales y humanidades, entre los años 1990 y 2007, para América Latina y el Caribe. Por otro lado, la gráfica 23, muestra la distribución porcentual del número de graduados en carreras científico-tecnológicas de acuerdo a la misma clasificación disciplinar. Es sorprendente constatar que aproximadamente el 64% de los graduados siguieron carreras vinculadas a las ciencias sociales y las humanidades, el 16% a las ingenierías y las tecnologías, el 12% a las ciencias médicas, el 5% a las ciencias exactas y naturales y solo un poco más que el 2% a las ciencias agrícolas.



Gráfica 22: Número de graduados universitarios en ciencias por año en toda ALC, clasificados por disciplinas entre 1990 y 2007. Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por la RICYT (2009).



Gráfica 23: Distribución porcentual de graduados universitarios en ciencias para toda ALC por disciplina entre 1990 y 2007. Fuente: Elaboración y cálculos propios en función a datos fuentes publicados por la RICYT (2009).

Recuadro 3

Seminario Regional: Educación, Ciencia y Tecnología Para los países del MERCOSUR y asociados

Del 18 al 20 de noviembre de 2009, se realizó en la ciudad de Montevideo, el *Seminario Regional: Educación, ciencia y tecnología*, cuyo foco se centralizó en la educación básica. Fue un encuentro con la participación de representantes ministeriales y especialistas en educación científica, matemática y tecnológica del MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay) y países asociados (Chile, Venezuela)

El seminario estuvo organizado por el Ministerio de Educación y Cultura del Uruguay (MEC) y el Sector Educación de la Oficina

multipaís de la UNESCO en Montevideo y la División para la Promoción de la Educación Básica, del Sector de Educación de la UNESCO en París. Los objetivos propuestos fueron aportar al análisis de la situación, plantear nuevas concepciones para la educación científica y tecnológica, mostrar propuestas exitosas y hacer una contribución a la agenda de las políticas en educación científica y tecnológica de la región, con líneas de acción claramente definidas.

El cierre del seminario coincidió con el comienzo de la XXXVII Reunión de Ministros de Educación del MERCOSUR y países asociados a los que se les entregó el *Documento Final (DF)*, con recomendaciones para orientar líneas de política de educación en ciencias en estos países. El tema, incluido en la Agenda de la reunión de Ministros, fue recogido en su Acta Final.

Recomendaciones contenidas en el DF del Seminario Regional: Educación, Ciencia y Tecnología

1. Desarrollar políticas en educación científica y tecnológica integrales e integradas, en una perspectiva axiológica, humanista, histórico cultural y crítica.
2. Considerar las políticas en educación científica y tecnológica como políticas de Estado.
3. Definir un perfil y objetivos específicos para el Grupo de Trabajo en Ciencia y Matemática del MERCOSUR educativo e incorporar al mismo, la educación tecnológica.
4. Realizar anualmente nuevas ediciones de este Seminario de Educación, Ciencia y Tecnología como forma de participación colectiva de docentes miembros del MERCOSUR y países asociados, alternando la sede.
5. Promover políticas de formación docente que desarrollen en los alumnos competencias y actividades colectivas basadas en el diálogo y la argumentación.
6. Implementar políticas tendientes a asegurar la formación permanente de los docentes de Ciencia y Tecnología como un derecho y un deber de todo docente.
7. Promover espacios de participación profesional a través del desarrollo de redes virtuales que permitan el intercambio de

informaciones, experiencias, innovaciones, etc.

8. Promover el desarrollo de interfases entre docentes e investigadores a nivel local y regional.

9. Fomentar políticas en educación científica y tecnológica tendientes a incrementar la matrícula y la retención en la formación docente de estas áreas.

10. Promover el intercambio de recursos entre países de la región con el fin de disminuir la brecha digital existente entre ellos.

11. Desarrollar y profundizar políticas de investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y tecnología en el aula.

12. Asegurar la inclusión de la educación científica y tecnológica en los planes de estudio de la educación básica, desde la educación inicial.

Por ejemplo, en Uruguay, el tema de la educación científica y tecnológica resulta ser una de las prioridades para el Ministerio de Educación. Así lo expresa la nueva Ley General de Educación 18.437 al incluirlo como una de las líneas transversales del sistema educativo (Art. 40, cap. VII) y también es un propósito democratizador, a través de la comprensión y apropiación social del conocimiento científico y tecnológico (Art. 40, numeral 4).

Por su parte, en un conjunto de esfuerzos programáticos de la UNESCO ante los desafíos del siglo XXI, se ha marcado el papel de la educación científica y tecnológica, en el logro de los objetivos de educación de calidad para todos y en procura de un desarrollo sostenible.

El mundo está impregnado de los avances científicos y tecnológicos. Sin embargo, mientras que sus beneficios están muy desigualmente repartidos entre los países, los riesgos y amenazas que surgen de su aplicación irresponsable afectan potencialmente la sustentabilidad de todos. En este escenario, es imperativo promover una educación científica y tecnológica como parte de la formación ciudadana, para que las personas sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos.

Problemas antiguos, desafíos nuevos

Las recomendaciones de la Declaración del Seminario de Montevideo, están en sintonía con las propuestas realizadas en la “Declaración Regional de ALC en el décimo aniversario de la Conferencia Mundial de la Ciencia” (ver Apéndice 1)

Igualmente, los problemas señalados por los participantes del seminario, se parecen a los formulados durante la Reunión Regional del Sector Educación de la UNESCO realizada en Cuba (2002), que culminaron con el esfuerzo conjunto de elaborar un Programa Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC) que hoy constituye una plataforma compartida. En esa ocasión, con respecto a la educación en ciencias, se subrayó la importancia de apostar a la formación de maestros y profesores como la llave para los cambios educativos necesarios. Se consideró imperativo resituar la enseñanza de la ciencia de manera de asegurar una formación científica de calidad, desde los primeros niveles de la escolaridad básica.

En la actualidad, América Latina y el Caribe, enfrenta dos grandes desafíos educativos comunes: el primero, facilitar la inclusión escolar de niños de 3 a 5 años y de adolescentes de 12 a 17 años para extender y efectivizar un ciclo de educación básica obligatoria entre 9 y 11 años. Al comienzo de este siglo, la población de 25 años de ALC presentaba un promedio de 5,9 años de escolarización en comparación con los 9,5 de los países más ricos (Arellano-Marín, 2002); mientras que el segundo, tiene por objetivo mejorar la calidad de la educación en todos los niveles.

Tanto en el tema de la efectiva escolarización, como en la calidad de los aprendizajes, la región exhibe profundas inequidades, relacionadas con los niveles socioculturales de las familias de niños y jóvenes. El problema se manifiesta en el acceso, en la permanencia y en las tasas de egreso de la educación básica; así como en lo que respecta a la calidad de lo que se enseña y se aprende.

La educación en ciencias es parte de estos desafíos. Para citar dos ejemplos acerca de la calidad de los aprendizajes, baste recordar los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE, 2008) en lo que refiere a las pruebas de ciencias. Alrededor

del 80% de los alumnos de sexto grado, alcanzaron los dos niveles de desempeño más bajos, de una escala de cuatro.

En tanto que los resultados de la evaluación de PISA realizados en 2006 (ver por ejemplo el desempeño de algunos de los países de la región en la gráfica 20) muestra un puntaje promedio de la región de 402, mientras que en los países de la OCDE ese puntaje es 497. La brecha entre los resultados de estudiantes de América Latina en relación con el promedio de la OCDE en matemática es de 104 puntos, en ciencias 92 y en lengua 89. Casi el 55% de los estudiantes latinoamericanos se ubican, en promedio, en el nivel uno de ciencias (tareas más sencillas), mientras que solo el 3% alcanzan los niveles más altos (nivel cinco y seis).

Urgencias que no pueden esperar...

El panorama precedente ha colocado en las agendas de política educativa de todos los países de la región, la preocupación por atender sin dilaciones con políticas de Estado, estos desafíos que constituyen un real obstáculo para el pleno desarrollo de las personas, y para que los países tengan chances de desarrollo sostenible.

De las doce recomendaciones finales a los Ministros de Educación, del Seminario de Montevideo, surgen algunas prioridades que podrían resumirse sucintamente como:

- La necesidad de concebir la integralidad de las políticas de educación, y dentro de ellas las de ciencia y tecnología desde el nivel inicial. Se necesita planificar las políticas educativas en conjunto con las demás políticas sociales de Estado, enmarcadas en una visión democratizadora y humanista.
- Promover y fortalecer alianzas y asociaciones entre los países intercambiando recursos entre investigadores, educadores y responsables institucionales y de los Ministerios.
- Fortalecer redes para la generación y difusión del conocimiento científico, la enseñanza de las ciencias y sus usos sociales como parte esencial de la educación de la ciudadanía.
- Implementar líneas de política de formación docente. Con especial atención en la relación entre el conocimiento científico y tecnológico

con la investigación y la investigación específica en la enseñanza de las ciencias.

En sintonía con las palabras de Jacques Delors en la Introducción del Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional de la Educación para el siglo XXI, las reflexiones que dieron lugar a las recomendaciones del seminario, se basan en la convicción, respecto a la función esencial de la educación, “no como remedio milagroso”, sino como una vía entre otras “pero más que otras” en procura de un desarrollo humano sostenible para los países de la región.

Sonia Scaffo

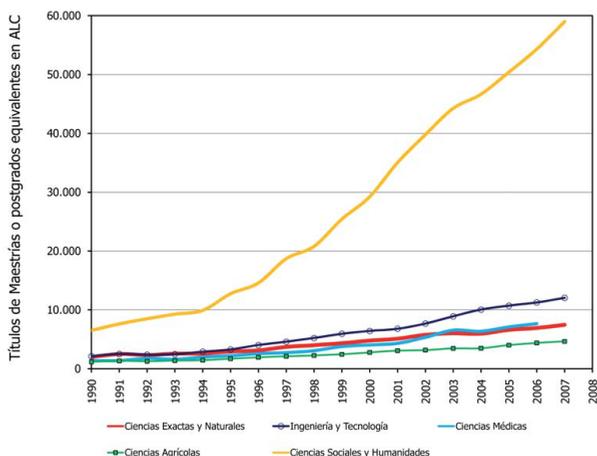
Consultora, Sector de Educación,
Oficina multipaís de la UNESCO en Montevideo
sscaffo@unesco.org.uy

Otras economías emergentes, tienen un perfil diametralmente opuesto, como es el caso de la República de Corea, en la cual el 40% de sus graduados siguen carreras de ingeniería o ciencias exactas y naturales. Patrones similares, se observan en países como Finlandia, y en menor grado Francia y Japón. De estos datos se puede inferir que el gran rezago a nivel de educación universitaria que presenta ALC obedece principalmente a una reducida matrícula en carreras que requieren de una sólida formación físico-matemática.

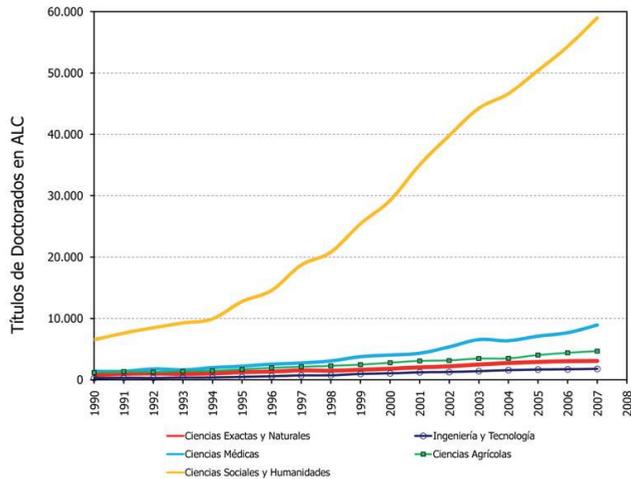
Patrones similares se observan cuando se analizan los graduados de posgrados (maestrías y doctorados) en ALC (ver gráficas 24 y 25). En el caso de las maestrías existe un amplio predominio de las ciencias sociales y humanidades (64%) cuya tasa de crecimiento se muestra sorprendentemente incrementada a partir de mediados de la década de los noventa. El segundo lugar, lo mantiene las maestrías en ingeniería y tecnologías (13%), seguido por aquellas en ciencias médicas (9,7%) y exactas y naturales (8%).

Recién cuando se analiza la distribución de los nuevos doctores por disciplina, se observa una muestra más proporcionada. Por ejemplo, las ciencias sociales y humanidades generan un 37% de los nuevos doctores de la región, seguido por las

ciencias exactas y naturales con un 22%, las ciencias médicas con un 16%, las ingenierías y tecnologías con un 13% y las ciencias agrícolas con un 11%. Este tipo de distribución muestra un patrón mucho más adecuado a las necesidades de la región. Esta característica obedece a una tradición de apoyar a los doctorandos con becas de estímulo a la investigación, y a la creación de puestos permanentes en los centros de investigación estatales para los nuevos doctores en todas las áreas del conocimiento, especialmente en países como Argentina, Brasil, Chile y México.



Gráfica 24: Número de títulos de maestrías (o grado académico equivalente) en toda ALC entre 1990 y 2007, clasificados por disciplina. Fuente: Elaboración propia en función de datos fuente publicados por RICYT (2009).



Gráfica 25: Número de títulos de doctorados en toda ALC entre 1990 y 2007, clasificados por disciplina. Fuente: Elaboración propia en función de datos fuente publicados por RICYT (2009).

Sin embargo, el hecho más sorprendente de todos lo muestra la distribución por país de los nuevos graduados con títulos de doctor en ciencias. La gráfica 26 da cuenta de la evolución temporal en el número de doctores distribuidos por país como porcentaje del número total de graduados con el título de doctor en ALC. Esta gráfica muestra que Brasil genera más del 70% de los doctores de ALC, seguido por México con más del 20%. Solo dos países concentran así más del 90% de la producción de nuevos doctores en ciencias en la región. Este hecho debe llamar a la reflexión de los planificadores y otros decisores acerca de la necesidad de implementar nuevos instrumentos y mecanismos para estimular la producción de nuevos recursos humanos altamente calificados en temáticas científicas y tecnológicas, en el resto de los países de ALC.

No es un mero hecho fortuito que Brasil lidere ampliamente la formación de nuevos doctores en ciencias en la región. El desarrollo de los posgrados en este país no es el resultado de un proceso espontáneo, sino de una política deliberada del Estado. Esto significa que, el nivel de posgrado creció en una forma planificada y guiada. La experiencia exitosa en la expansión y la calidad del sistema también debe

ser acreditado a la financiación pública continua y a la institucionalización de un proceso de evaluación sistemática (Neves, 2007). El programa en efecto apunta a promover un crecimiento equitativo del sistema nacional de educación de posgrado que está destinado a responder a las demandas de la sociedad en relación con la ciencia, el desarrollo científico y tecnológico, económico y social; a garantizar la estabilidad y la promoción, por mejora en el desempeño, la financiación y la sostenibilidad; la diversificación mediante la creación de nuevos modelos; la cooperación internacional, la evaluación y la promoción de la calidad.

En resumen, la consolidación del sistema de educación de posgrado que ha ocurrido en Brasil se ha debido a la aplicación de las siguientes estrategias: (a) integración de los programas de posgrado en el sistema universitario y la institucionalización de las actividades de investigación científica-tecnológica en distintas instituciones federales y estatales; (b) aumento de la capacidad del país en proveer educación superior a su población; (c) creación de un gran programa de becas en el país y el extranjero, que ha venido contribuyendo a la cualificación y la reproducción de los profesores y los investigadores; (d) estructuración de una política de apoyo a la financiación para los programas de posgrado; (e) la participación sistemática de los representantes de la comunidad académica en el proceso de formulación de las políticas para los posgrados; (f) implementación de un sistema nacional de evaluación de los programas de posgrado; (g) integración de la enseñanza orientada a la investigación científica estableciendo un número limitado de cursos articulados con las líneas de I+D de las universidades; (h) creación de un fuerte sistema de promoción y orientación de tesis de doctorado; (i) articulación de la comunidad académica nacional, con importantes centros de producción científica internacional.

Solo países como México y en menor medida Argentina y Chile, están implementando políticas de formación de recursos humanos en ciencia y tecnología, intentando emular aquellas de Brasil. En el inventario de sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de ALC, que se adjunta en este volumen, se publica una descripción sucinta de las estrategias seguidas por los distintos Estados Miembros de la UNESCO en la formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación.

En la última década se ha comenzado a observar un creciente aumento en el grado de conectividad entre los distintos sistemas nacionales de educación superior y de I+D en la región. El foco del mismo se ha centrado en el fomento del trabajo conjunto para

garantizar la calidad educativa y la acreditación, el reconocimiento de la cualificación, el intercambio de docentes y estudiantes, la promoción y la participación de actores internacionales, el desarrollo de nuevas estrategias para disminuir la fuga de talentos, compartir laboratorios y recursos, por enumerar algunos. Este hecho sumado a la altísima movilidad de estudiantes de ciencia dentro y fuera de ALC, genera nuevas oportunidades para el diseño de un marco estratégico regional de educación superior orientada a la ciencia y la tecnología.

Se ha observado una necesidad de ver cómo, a nivel nacional, los instrumentos y facilidades educativas, pueden ser reforzadas y quizás expandidas mediante la participación de otros actores regionales e internacionales.

La siguiente tabla 5 da cuenta de algunas de las redes de educación superior y actores regionales e internacionales que están llevando a cabo acciones dentro de la región y que aportan una extraordinaria plataforma para el establecimiento del mencionado marco estratégico regional en materia de educación superior orientada a la ciencia, tecnología e innovación. Se incluye en esta tabla todas aquellas redes de cooperación en investigación científica, desarrollo tecnológico o innovación productiva, en todos los niveles (interinstitucional, bilateral, regional e internacional).

Tabla 5: Actores clave en la internacionalización de la educación superior en América Latina y el Caribe. Fuente: versión extendida y actualizada de la información provista por I.C. Jaramillo y J. Knight (2005).

Nivel	Internacional	Bilateral	Interregional	Regional	Subregional
Intergubernamental	Banco Mundial; OCDE; OIM; OMC; PNUD; UNESCO	CABBIO; CABNN	Comisión Europea	BID; IESALC; OEA; ORCALC (Montevideo)	CTCAP
Gubernamental		AECI; CIDA; JICA; KOICA; SIDA; USAID	CYTED; OEI		BIOTECSUR; Convenio Andrés Bello; RECYT

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

No gubernamental o cuasi-gubernamental	AIU; IAP; IAUP; IFCU; ICSU; IMHE; SciDev.Net	British Council; CEC; DAAD; DANIDA; EduFrance; GTZ; IDP; IDRC; IIE; IRD; NUFFIC; SAREC	AUIP; CINDA; Columbus; CONAHEC; CUIB; EUA; EULARINET; IANAS; IAOHE; LATINDEX; REDHUCyT; RIACES; SciENTI.	ACAL; AUALCPI; CLACSO; CLAF; FLACSO; ICSU-LAC; IINGENIE; RedFAC; RedPOP; REDUC; RELAA; RELAB; RELACQ; RELACT; RICYT; RITLA; RLB; RLCU; RNBio; UDUAL; UMALCA	AUGM; CARISCIENCE; CRISCO; CSUCA; Red-Ciencia; UNAMAZ.
Programa o acuerdo	AIESEC; IAESTE	Fullbright; LAS-PAU; PCI; PEC	ALBAN; ALFA; CINDA; CYTED; FTAA; IGLU; INCO-DEV; PIMA; PROMESAN; RedCLARA; TLCAN	PAME	CAN; ESCALA; UNILA-MERCOSUR

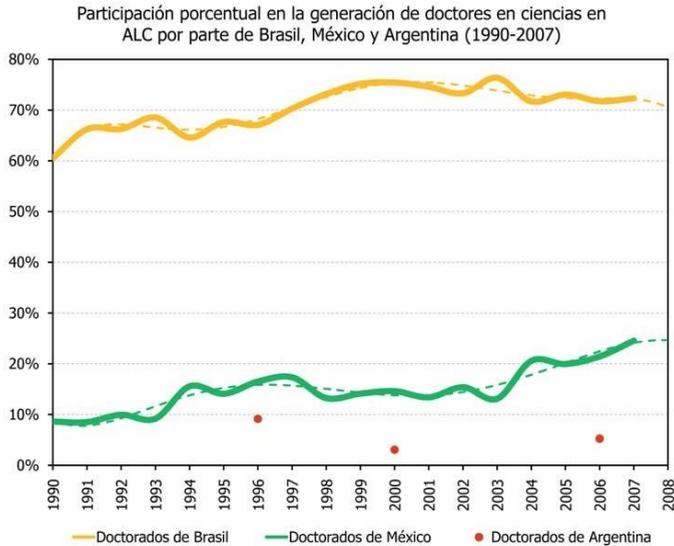
SIGLAS: ACAL: Academia de Ciencias de América Latina; AECE: Agencia Española de Cooperación Internacional; AIESEC: red de estudiantes universitarios de todo el mundo con más de 50000 miembros; AIU: Asociación Internacional de Universidades; ALBAN: Programa de becas de alto nivel de la Unión Europea para América Latina; ALFA es un programa de cooperación entre Instituciones de Educación Superior de la Unión Europea y América Latina; AUALCPI: Asociación de Universidades en América Latina y el Caribe para la Integración; AUGM: Asociación de Universidades del Grupo de Montevideo; AUIP: Asociación de Universidades Iberoamericanas de Posgrado; BID: Banco Interamericano de Desarrollo; BIOTECSUR: Plataforma de Biotecnologías para el MERCOSUR; CABBIO: Centro Argentino Brasileño de Biotecnología; CAN: Comunidad Andina de Naciones; CABNN: Centro Argentino Brasileño de Nanociencia y Nanotecnología; CARISCIENCE: Network of University Teaching & Research Programmes in Science in the Caribbean; CEC: Canadian Education Centre; CIDA: Canadian International Development Agency; CINDA: Programa de movilidad de estudiantes del Centro Interuniversitario para el desarrollo; CLACSO: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales; CLAF: Centro Latinoamericano de Física; COLUMBUS: red de universidades Europeas y Latinoamericanas; CONAHEC: Consortium for North American Higher Education Collaboration; CRISCO: Consejo de Rectores para la Integración de Sudamérica Occidental; CSUCA: Consejo de Universidades de Centro América; CUIB: Consejo Universitario Iberoamericano; CTCAP: Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá; CYTED: Programa iberoamericano de

ciencia y tecnología para el desarrollo; DAAD: Servicio Alemán de Intercambio Académico; DANIDA: Danish International Development Agency; EduFrance: Agencia Francesa que promueve los programas de educación superior en el extranjero; ESCALA: Espacio Común Académico de las Universidades del Grupo de Montevideo; EUA: Asociación de Universidades Europeas; EULARINET: European Union-Latin American Research and Innovation Networks; FLACSO: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; FTAA: Free Trade Area of the Americas; GTZ: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit; IAES- TE: International Association for Exchange of Students for Technical Experience; IANAS: Inter American Network of Academies of Sciences; IAOHE: Interamerican Organization for Higher Education; IAP: Inter Academies Panel; IAUP: International Association of University Presidents; ICSU: International Council of Science; IDP: Educación Australiana; IDRC: International Development Research Centre (Canadá); IESALC: Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe; IFCU: International Federation of Catholic Universities; IGLU: Institute of University Management and Leadership; IIE: Institute of International Education; IMHE: Institutional Management of Higher Education; INCO-DEV: Programa de cooperación en I+D con terceros países del Consejo Europeo; INGENIE: Red de posgrados de ingeniería de ALC; IRD: Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia; JICA: Japanese International Cooperation Agency; KOICA: Korean International Cooperation Agency; LASPAU: Academic and Professional Programs for the Americas; LATINDEX: Sistema regional de información en línea sobre revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal; MERCOSUR: Mercado Común del Sur; NUFFIC: Organización Holandesa para la Cooperación Internacional en Educación Superior; OCDE: Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico; OEA: Organización de Estados Americanos; OEI: Organización de Estados Iberoamericanos; OIM: Organización Internacional de Migraciones; OMC: Organización Mundial del Comercio; ORCALC: Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe (Montevideo); PAME: Programa Académico de Movilidad de Estudiantes; PCI: Programa de Cooperación Interuniversitario (España); PEC: Acuerdo de programa de estudiantes de grado (Brasil); PIMA: Programa Programa de Intercambio para la movilidad académica; PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo; PROMESAN: North American Mobility Program (Canadá); RECYT: Reunión Especializada en Ciencia y Tecnología del MERCOSUR; RedCiencia: Red de Programas Universitarios y de Investigación en Ciencias en América Central; RedFAC: Red de Facultades de Ciencias de América Latina; RedCLARA: Red de Cooperación Latinoamericana en Redes Avanzadas; REDHUCyT: Red Hemisférica Interuniversitaria de Ciencia y Tecnología; RedPOP: Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe; REDUC: Red Latinoamericana de información y documentación en educación; RELAA: Red Latinoamericana de Astronomía; RELAB: Red Latinoamericana de Ciencias Biológicas; RELACQ: Red Latinoamericana de Ciencias Químicas; RELACT: Red Latinoamericana de Ciencias de la Tierra; RLB: Red Latinoamericana de Botánica; RIACES: Red Iberoamericana de Acreditación de la Educación Superior; RICYT: Red Interamericana/Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología; RITLA: Red de Información Tecnológica Latinoamericana; RLCU: Red Latinoamericana de

Cooperación Universitaria; RNBio: Red Regional de Bioseguridad; SAREC: Swedish Agency for Research Cooperation; SciDev.Net: Science and Development Network; SciENTI: Red Internacional de fuentes de información y conocimiento para la gestión de ciencia, tecnología e innovación; SIDA: Swedish International Development Agency; TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte; UDUAL: Unión de Universidades de América Latina; UNAMAZ: Asociación de Universidades del Amazonas; UMALCA: Unión Matemática de América Latina y el Caribe; UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; UNILA: Universidad para la Integración de Latinoamérica; USAID: United States Agency for International Development.

La Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC, está estudiando la posibilidad de promover una plataforma de coordinación de todas las redes que ya están operando (Proyecto NEXUS) que se articularía con un conjunto de novedosas herramientas de minería de datos y redes semánticas, que podrían ser de enorme utilidad tanto para los decisores y formuladores de políticas, como aquellos usuarios individuales que requieren de una necesidad concreta.

Se debe destacar la ausencia de cualquier organización o red que reúna a las redes de nivel nacional y regional que esté dedicada a promover y apoyar la educación superior en ciencia, tecnología e innovación. El desarrollo de ese órgano puede ser el siguiente paso lógico en la internacionalización de la educación superior y de las tareas de I+D vinculadas directamente a problemáticas exclusivas de América Latina y el Caribe. Una discusión de este tipo fue dada dentro del marco de los dos Foros Regionales sobre políticas CTI mencionados.



Gráfica 26: Distribución porcentual del número total de doctores en ciencias por países en ALC. Solo en Brasil y México se generan más del 90% de todos los doctores en ciencias de ALC. Fuente: Elaboración y cálculos propios sobre datos fuente del número de doctores por país publicados por la RICYT (2009).

Otras de las carencias observadas en las estructuras de educación superior en ALC es la carencia absoluta de sistemas que promuevan el Modo 2 de producción del conocimiento (Ver Recuadro 12), la investigación transdisciplinaria y la generación de proyectos destinados a obtener soluciones a problemas complejos.

Este es un tema importante para estudiar en profundidad. Se deberá determinar cómo el hipotético desarrollo de una red de redes de este tipo planteado podría desempeñar un papel importante en aportar la dimensión transdisciplinaria en la educación superior orientada a las ACTI, a través de programas regionales de financiamiento, formación, intercambio de información, promoción y análisis de políticas. Otra de las posibilidades propuestas es el establecimiento de un Centro de Categoría 2 de la UNESCO destinado a la cooperación Sur-Sur en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Tabla 6: Universidades de América Latina y el Caribe que están incluidas dentro de los primeros 500 puestos en la clasificación generada por el Laboratorio de Cibermetría del Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España. Fuente: www.webometric.info (Julio 2009).

Puesto Mundial	Universidad de ALC	Página de Internet	País	Tamaño	Visibilidad	Textos	Artículos y Citas
38	Universidade de São Paulo	www.usp.br	Brasil	76	54	53	20
44	Universidad Nacional Autónoma de México	www.unam.mx	México	61	69	56	21
115	Universidade Estadual de Campinas	www.unicamp.br	Brasil	262	236	87	36
134	Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil	www.ufsc.br	Brasil	391	243	208	13
152	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	www.ufrgs.br	Brasil	424	287	227	11
196	Universidade Federal do Rio de Janeiro	www.ufrj.br	Brasil	381	284	180	116
204	Universidade de Brasilia	www.unb.br	Brasil	318	216	296	159
227	Universidad de Chile	www.uchi.cl	Brasil	334	345	176	167
241	Universidade Federal de Minas Gerais	www.ufmg.br	Brasil	504	275	279	140
269	Universidade Estadual Paulista	www.unesp.br	Brasil	480	465	204	88
291	Universidad de Buenos Aires	www.uba.ar	Argentina	298	362	196	468
348	Universidad Autónoma del Estado de México	www.uaemex.mx	México	371	526	1274	15
352	Universidade Federal do Paraná	www.ufpr.br	Brasil	610	663	487	29
354	Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro	www.puc-rio.br	Brasil	759	456	345	226
385	Universidad de Guadalajara	www.udg.mx	México	554	205	845	593
386	Universidad de Costa Rica	www.ucr.ac.cr	Costa Rica	672	336	701	316
391	Tecnológico de Monterrey	www.itesm.mx	México	646	291	494	663
419	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	www.ufrn.br	Brasil	1452	272	593	396
422	Universidade Federal da Bahia	www.ufba.br	Brasil	764	536	628	178
459	Universidad de los Andes	www.uniandes.edu.co	Colombia	1621	332	687	318
497	Universidad de Concepción	www.udec.cl	Chile	655	331	659	1041

Recuadro 4
Visibilidad de las universidades de América Latina y el Caribe en Internet

Con el auge de las TIC y el creciente aumento en la capacidad de procesamiento y minería de datos, han comenzado a surgir una gran variedad de nuevos indicadores, entre ellos el de visibilidad de las universidades en la red, como aproximación para la estimación de la capacidad innovativa en educación e investigación de las universidades. Uno de estos indicadores es elaborado por el *Laboratorio de Cibermetría* del Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. El mismo analiza un conjunto de variables que se evalúan a partir del dominio institucional, conformado únicamente por universidades y centros de investigación. Entre un 5-10% de las instituciones, que están localizados en países en desarrollo no tienen una presencia independiente en internet. Para construir el indicador se combinan las siguientes dimensiones: a) **Tamaño:** considerado a partir del número de páginas obtenidas a en los cuatro motores de búsqueda más populares (Google, Yahoo, Live Search y Exalead); b) **Visibilidad:** midiendo el número total de enlaces externos recibidos, c) **Cantidad de ficheros** ricos en texto (RTF) dentro del entorno académico y editorial, por ejemplo, número de archivos Adobe Acrobat (.pdf), Adobe PostScript (.ps), Microsoft Word (.doc) y Microsoft Powerpoint (.ppt); y d) **Análisis del número** de artículos y citaciones de cada dominio académico obtenidos desde la base de datos de Google Académico.

Los 4 rangos fueron combinados de acuerdo a la siguiente fórmula en la que cada uno tiene asignado un peso diferente: “*Indicador = 0,5 x (Visibilidad) + 0,2 x (Tamaño) + 0,15 x (RTF) + 0,15 x (Google Académico)*”. La inclusión del número total de páginas ésta basada en el reconocimiento de la existencia de un nuevo mercado global para la información de tipo académico: La red es una plataforma adecuada para la internacionalización de las instituciones. El argumento utilizado es que una presencia fuerte y detallada que provea descripciones exactas de la estructura y actividades de las universidades dentro de la red, puede atraer a nuevos estudiantes y profesores de todo el mundo. El número de enlaces entrantes externos recibidos por un dominio es una medida

que representa la visibilidad y el impacto del material publicado, y aunque hay una gran diversidad de motivaciones para la generación de esos enlaces, una fracción significativa de ellos funcionan de una manera similar a como lo hacen las citas bibliográficas. El éxito de las iniciativas de auto-archivado y otros repositorios suele estar representada dentro de los datos que analiza Google Académico que se ha transformado en una herramienta eficaz que comenzó a competir con herramientas tradicionales como el *Science Citation Index (SCI)*. El alto número de ficheros en formato *.pdf* y *.doc* significa que no sólo se tienen en cuenta informes de tipo burocrático y administrativo, sino también una estrategia de la universidad para compartir el conocimiento que genera. Los archivos de tipo *PostScript* y *Powerpoint* están claramente relacionados con actividades formativas o de comunicación en foros, congresos y reuniones científicas.

Obviamente, este indicador no está relacionado directamente con un ranking de calidad institucional de las universidades, sino más bien con lo exitosa o no que resulta la política comunicacional, y en definitiva la visibilidad que se genera dentro de la red. Esto es muy importante para tener en cuenta cuando se presentan este tipo de indicadores, ya que los decisores no siempre son conscientes de las grandes limitaciones que tienen este tipo de clasificaciones.

La tabla 6 muestra las instituciones de educación superior en ALC que tienen mayor presencia en internet, teniendo en cuenta el indicador mencionado. La lista incluye aquellas que se encuentran comprendidas dentro de las 500 universidades de mayor visibilidad de todo el mundo. La lista adjunta refleja que las estrategias comunicacionales empleadas por las universidades de la región no han sido eficientes hasta el momento. Dentro de las 100 universidades de mayor visibilidad en el mundo solo 2 se encuentran en ALC, en las primeras 200 hay 6, en las primeras 300 hay 11, en las primeras 400 hay 17 y finalmente dentro de las primeras 500 hay solo 21. Otro hecho a destacar es que en esta muestra el 62% de las universidades registradas en ALC son de Brasil, el 19% de México, mientras que el 20% restante está repartido equitativamente entre Argentina, Chile, Colombia y Costa Rica. GAL

6. Personal dedicado a las actividades de investigación, desarrollo e innovación en ALC

Los investigadores, son definidos por el Manual de Frascati (2003:99) como "...los profesionales que trabajan en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas y a la gestión de los proyectos respectivos". Este número representa el volumen total de consumo de los recursos humanos en I+D. En primer lugar todos los investigadores con dedicación exclusiva ya están trabajando a tiempo completo en tareas de I+D y en segundo lugar se considera el valor combinado de las fracciones del tiempo de trabajo de todos los otros investigadores que participan a tiempo parcial en tareas de I+D (como el personal de las universidades que participan también en tareas de educación, administración, atención médica, consultores, etc.). Para evitar una distorsión, se toma mucho cuidado en contabilizar adecuadamente estos valores en las encuestas de medición de los insumos de I+D realizadas tanto por la UNESCO, la OCDE o RICYT.

Según un estudio reciente del Instituto de Estadística de la UNESCO, el número de investigadores está en alza en todo el mundo y, entre 2002 y 2007, el mismo aumentó un 56% en los países en desarrollo. Sin embargo, durante ese mismo período, los países desarrollados sólo registraron un aumento del 8,6%. Estos últimos porcentajes se han obtenido teniendo en cuenta el aumento en cifras absolutas en el número de investigadores. Si se tiene en cuenta el aumento del número de investigadores por cada mil habitantes, los porcentajes arrojados son los siguientes: 45% en los países en desarrollo y 6,8% en los países desarrollados. En cinco años, el número de investigadores experimentó un aumento considerable en todo el mundo, pasando de 5,8 a 7,1 millones. Ese aumento benefició en primer lugar a los países en desarrollo, donde se contabilizaron 2,7 millones de investigadores en 2007, mientras que cinco años antes su número tan sólo alcanzaba la cifra de 1,8 millones. En 2002, estos países contaban con el 30,3% de los investigadores del mundo, mientras que ahora representan el 38,4% del total mundial.

El aumento más significativo se produjo en Asia, que ahora concentra el 41,4% de los investigadores del planeta, mientras que en 2002 este continente sólo representaba el 35,7% del total. Ese incremento se debe ante todo a la rápida evolución registrada en China, cuyo porcentaje pasó del 14% al 20% en el espacio de cinco años. Asia cobró una mayor importancia a expensas de Europa y América, cuyos porcentajes disminuyeron del 31,9% al 28,4% y del 28,1% al 25,8%, respectivamente.

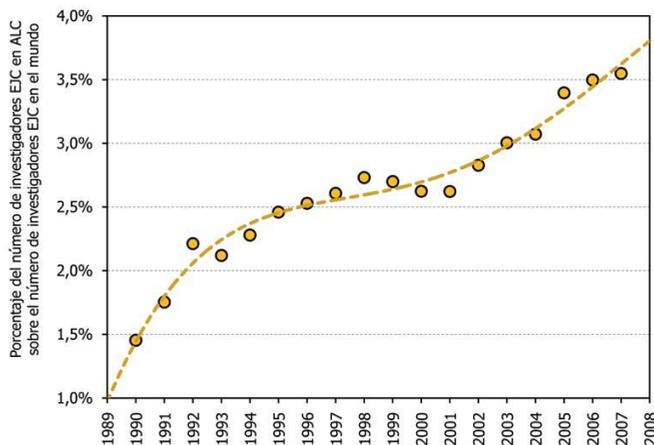
Con respecto a América Latina y el Caribe la gráfica 27 muestra la distribución geo-referenciada del número de investigadores EJC dedicados a tareas de I+D por millón de habitantes en los distintos países de la región en el año 2007.



Grafica 27: Distribución geográfica del número de investigadores por millón de personas por país en ALC para el año 2007. Fuente: elaboración propia en función a datos provistos por el Instituto de Estadística de la UNESCO (2009).

Por otra parte, la gráfica 28 muestra la evolución temporal en el número total de investigadores EJC en toda ALC como porcentaje del número total de investigadores EJC en todo el mundo. Del mismo se desprende claramente el constante aumento en la participación mundial en el número de investigadores que tiene ALC, pasando del

1,5% en 1990 al 3,5% en el 2007. Esto demuestra que la tasa de crecimiento en el número de investigadores en la región es mayor que el promedio de crecimiento de los mismos en el mundo. Pese a ello, debemos tener en cuenta que ALC representa un 8,6% de la población mundial, si el número de investigadores deseable siguiera una distribución espacial homogénea en todo el mundo, ALC debería tener una proporción de investigadores con respecto al mundo, de al menos un factor 2,5 veces el actual. Con las tasas de crecimiento del número de investigadores EJC con respecto al mundo, mostradas entre 1990 y 2007 y asumiendo una función del tipo exponencial, sería necesario esperar hasta el año 2030 para que la región llegue a tener un número de investigadores con respecto al mundo similar al de la proporción de su población con respecto al mismo.



Gráfica 28: Evolución temporal del número de investigadores EJC en ALC como porcentaje del número total de investigadores EJC en el mundo. Fuente: elaboración y cálculos propios en función a contabilidad del número de investigadores por país estimada por el Instituto de Estadística de la UNESCO (2009) y RICYT (2009).

En todas estas estimaciones debemos señalar las extrapolaciones y redondeos que las cifras agregadas a nivel mundial suelen tener. Estos datos pueden llegar a tener errores del orden del 10% en los valores absolutos presentados.

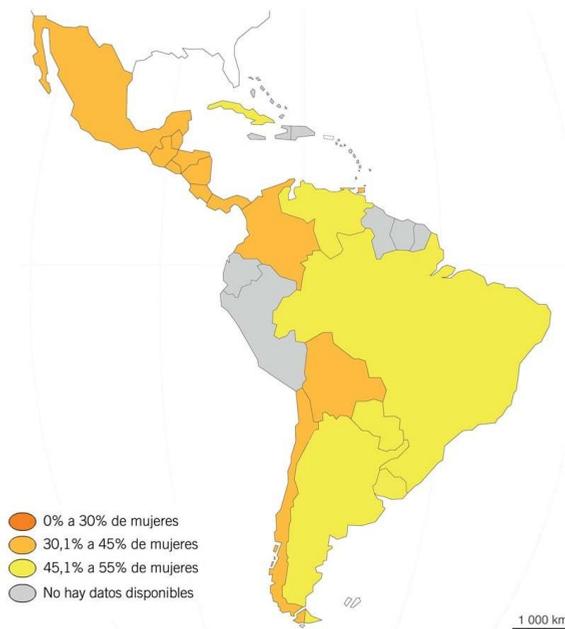
De todos estos datos mostrados, se infiere que existe una importante debilidad estructural en la formación de nuevos investigadores y tecnólogos en ALC. Sin embargo, algunos países han venido implementando políticas de Estado que están comenzando a revertir esa situación (por ejemplo, Brasil). Cuando comparamos la fracción de investigadores equivalentes de jornada completa en la región, sobre el total mundial, se observa claramente que la tasa de crecimiento es mayor en ALC que en el promedio mundial. Por otra parte, una observación más rigurosa de la gráfica 28, muestra que aproximadamente en el 2001 se produjo un punto de inflexión y cambio de concavidad en esta curva de crecimiento mostrando un proceso de aceleración en la tasa de crecimiento en el número de investigadores en la región con respecto al resto del mundo.

7. Ciencia, tecnología y género: las mujeres en la ciencia, tecnología e innovación

Según la UNESCO (2009) las mujeres representan algo más de la cuarta parte (29%) del número total de investigadores del planeta. No obstante, ese promedio mundial oculta la existencia de muchas disparidades a nivel regional. Por ejemplo, América Latina y el Caribe, supera ampliamente esa proporción ya que el 46% de sus investigadores son mujeres (UNESCO-UIS, 2009). Seis países de este subcontinente alcanzaron la paridad entre los sexos en la investigación: Argentina, Cuba, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

Esta situación es muy distinta a la de otras regiones del planeta, como por ejemplo en Asia, donde las mujeres sólo representan el 18% del número total de investigadores. Los porcentajes de la presencia femenina en la investigación presentan disparidades muy grandes: 18% en los países del Asia Meridional, 40% en los del Asia Sudoriental y 50% aproximadamente en los del Asia Central. En Europa, la paridad entre hombres y mujeres sólo se da en cinco países: la ex República Yugoslava Macedonia, Letonia, Lituania, la República de Moldova y Serbia. En la Comunidad de Estados Independientes la participación de la mujer en la investigación asciende a 43%, mientras que en África sólo alcanza 33%.

Por esta razón, ALC es una de las escasas regiones del mundo en donde la prioridad de equilibrio de género, en este caso en el ámbito de la ciencia y la tecnología, ha sido prácticamente alcanzada. La gráfica 29 da cuenta de la distribución geo-referenciada de mujeres investigadoras en ALC para el año 2007.



Gráfica 29: Distribución geo-referenciada del porcentaje de mujeres en los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de los países de la región. Fuente: Elaboración propia en función a los datos proporcionados por el Instituto de Estadística de la UNESCO en el 2009.

Sin embargo, un análisis más pormenorizado, detrás de números tan optimistas para la región, esconde una realidad en la que las mujeres están lejos de alcanzar la igualdad. Todavía se observa una gran diferencia en el acceso a las posiciones más altas en la jerarquía de las carreras científicas y en los puestos de toma de decisión. Aun no existe un reconocimiento equitativo a la hora de obtener los subsidios para la investigación, repercutiendo en la falta de autonomía y generando mayor inequidad. Estos son aspectos que demandan el establecimiento de instrumentos de políticas específicas que aún están lejos de ser las dominantes en la región.

8. Indicadores de producto de las actividades de ciencia, tecnología e innovación

En las universidades y las academias, los científicos mantienen la tradición de “publicar primero” los resultados de sus actividades de I+D, preferentemente en revistas científicas reconocidas antes de buscar alguna aplicación comercial. Por otro lado, en la industria, las empresas o inventores desean “patentar primero” antes de publicar y compartir el conocimiento generado o proceso de innovación logrado como consecuencia de sus actividades de I+D. Aquí, se observan dos filosofías diametralmente opuestas. En las últimas décadas los distintos países de ALC ha intentado impulsar diversos instrumentos para fomentar la cooperación universidad-empresa para las tareas de I+D e intentar compatibilizar ambas tensiones opuestas.

La investigación básica suele realizarse principalmente en las universidades u otras instituciones académicas. El principal método utilizado para medir o evaluar los resultados de la investigación académica es a través de los indicadores bibliométricos (véase el Re- cuadro 7). Por otro lado, los procedimientos de evaluación del impacto de las tareas de I+D industrial se basan esencialmente en un análisis de las estadísticas sobre patentes; el comercio de productos de alta tecnología y mediante estudios de la balanza de pagos tecnológica de cada país. Tanto en los análisis bibliométricos, como en las patentes, se suele tener acceso a bases de datos que ofrecen una cobertura mundial y que están organizadas en clasificaciones muy sofisticadas. En la actualidad, es posible combinar las distintas categorías en las cuales la información es presentada en las distintas bases de datos con el procesamiento digital de la información. De esta manera, es posible desarrollar modelos matemáticos que permiten inferir propiedades acerca de los patrones de cooperación y desarrollo en las áreas temáticas. Los resultados así obtenidos suelen ser muy importantes en el diseño de políticas de CTI en el mediano y largo plazo.

Recuadro 5 **Los Objetivos del Milenio.** **Contribuciones de la ciencia y la tecnología** **Implicaciones de género**

A pesar de los progresos en la escolarización y el aumento de matrículas tanto de niñas como varones, la disparidad de género continúa siendo la norma en el mundo, y las mejoras actuales no son suficientes para alcanzar los ODM.

Solamente 20 países tienen posibilidades de lograr el objetivo de la educación primaria universal para 2015, y son 45 los países que están realizando grandes esfuerzos hacia esa meta. Pero en 20 países, la escolarización en la educación primaria está disminuyendo.

En 2002, 49 países lograron la paridad de género, 43 países alcanzaron la paridad en matrículas de la educación primaria aunque no así en secundaria. Los sistemas escolares en los países subdesarrollados se caracterizan por la disparidad de género a favor de varones observada en 24 países con pocas posibilidades de alcanzar la paridad. De 100 países con disparidad de género en la educación primaria y secundaria, 6 tienen probabilidades de lograr la paridad en ambos niveles para 2005; 8 países en 2015 y 86 países están en riesgo de no lograrla en primaria o secundaria, o en ninguna.

ODM

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre

La C+T permite:

- Aumentar la productividad agrícola
- Mejorar la alimentación
- Aumentar los cultivos
- Mejorar el manejo de los suelos
- Desarrollar sistemas eficientes de riego
- Estimular el crecimiento de la macroeconomía, mediante la contribución de los sectores y efecto de las inversiones en TIC al crecimiento económico y creación de trabajos.

Ofrece las bases para:

- Promover el acceso al mercado, eficiencia y competitividad a los pobres a través de intervenciones a nivel de las bases de comunidades tales como la facilitación de teléfonos en los pueblos y el acceso a la información agrícola
- Aumentar la interacción para asegurar la reinserción social de los grupos pobres y desfavorecidos
- Facilitar el empoderamiento político mediante el establecimiento de prioridades, aumentando el compromiso y la gobernabilidad.

Implicaciones de género

- Las mujeres se encargan del 60–90% de las actividades para la

producción de alimentos en las regiones en desarrollo.

- Los trabajos de las mujeres en la elaboración y venta de alimentos constituye una parte importante de la economía de los países en desarrollo.
- Las mujeres son grandes poseedoras del conocimiento tradicional y local sobre sus semillas, cultivos y manejo del agua y tierras.

ODM

2. Lograr la educación primaria universal

Contribución de la ciencia y la tecnología

- La educación científica debe ser parte del currículo de la educación básica, para tener una población con conocimientos científicos que es la base de la fuerza de trabajo en C+T.
- Las TIC permiten el acceso remoto a los recursos educativos y facilitan el aprendizaje a distancia y electrónica en los niveles de enseñanza primaria, secundaria y terciaria.
- Las TIC asimismo permiten la entrega del contenido del plan de estudios
- Las tareas administrativas son racionalizadas gracias a las aplicaciones de las TIC
- Las TIC ofrecerán bibliotecas digitales y recursos educativos de gran valor
- C+T podrán desarrollar contenidos educativos.

Implicaciones de género

- Las matrículas de mujeres son más bajas en la educación superior en C+T
- Las mujeres tienen menos representación en la fuerza de trabajo de C+T en altos niveles académicos.
- Las TIC son herramientas útiles que facilitan la educación a distancia y la educación electrónica de mujeres y niñas.
- Las TIC facilitan la formación de mujeres en áreas de ciencias e ingeniería.

ODM

3. Promover la igualdad de género y autonomía de la mujer

Contribución de la ciencia y la tecnología

La ciencia y la tecnología facilitan las tareas diarias de la mujer gracias a:

- Desarrollo sostenible de recursos energéticos
- Disponibilidad de la tecnología agrícola
- Posibilidad del acceso al agua potable y saneamiento adecuado
- Uso de tecnologías (incluyendo TIC) para empresas de mujeres
- Influencia sobre el discurso público y estereotipos de igualdad de género
- Mejora de la educación de la mujer mediante recursos y acceso a educación a distancia y electrónica
- Sensibilización de los derechos de la mujer y su participación en procesos de toma de decisión
- Reducción de costos, aumento en cobertura de mercado, mayor generación de ingresos

ODM

4. Reducir la mortalidad infantil

5. Mejorar la salud materna

Contribución de la ciencia y la tecnología

- Aplicaciones de la salud de las TIC:
- Seguimiento de alimentación y crecimiento
- Apoyo a consultas y diagnósticos en forma remota
- Mejora en acceso, registro y difusión de la información médica
- Coordinación de los estudios
- Capacitación de los trabajadores de la salud
- Difusión de la información sobre salud directamente a la población por medios tradicionales
- Uso de software y bases de datos sobre medicina y salud para el control de vacunaciones y tratamientos, coordinación de envíos de medicinas, suministros de salud e información sobre diagnósticos y tratamientos
- Educación y seguimiento de pacientes
- Gestión de distribución de medicinas
- Crear una red de apoyo para pacientes y familias.
- Uso de software para gestión de salud y registro de enfermedades.

Implicaciones de género

- Las mujeres son grandes poseedoras del conocimiento tradicional y local sobre la salud e higiene
- Las mujeres son las principales responsables por la salud de sus hijos en la mayoría de las sociedades

- Las mujeres se beneficiarían por el acceso a la información básica sobre salud y alimentación (TIC como herramienta).

ODM

6. Combatir el VIH/SIDA, malaria y otras enfermedades

Contribución de la ciencia y la tecnología

- Desarrollo de nuevos tratamientos y vacunas, microbicidas
- Menor costo de las medicinas genéricas
- Creación de nuevos marcos institucionales para la investigación (por ejemplo, la vacuna contra Haemophilus Influenzae Tipo B [H1b] se desarrolló gracias a la investigación en colaboración entre grupos de Universidades de La Habana y Ottawa bajo una patente en conjunto; la versión sintética es más barata y fácil de procesar que la vacuna no-sintética del mercado
- Seguimiento y mejora de la calidad de las medicinas

Implicaciones de género

- Las mujeres son grandes poseedoras del conocimiento tradicional y local
- La tasa de infección de VIH/ SIDA en mujeres aumenta a nivel internacional, y en África es más alta entre mujeres
- Las mujeres jóvenes tienen mayor riesgo
- Las mujeres son las encargadas de cuidar a los enfermos.

ODM

7. Garantizar la sostenibilidad ambiental

Contribución a la ciencia y la tecnología

- Integrar el conocimiento científico con el conocimiento tradicional y local para el control y gestión de los ecosistemas como humedales, mares y bosques
- Prevenir y gestionar los efectos del cambio climático y pérdidas de la biodiversidad
- Desarrollar y mejorar las tecnologías a bajo costo para suministro y tratamiento de agua, riego a goteo y saneamiento
- Desarrollo de cultivos resistentes a la sequía usando tanto los métodos convencionales de hibridación como de ingeniería genética
- Desarrollo de estrategias de gestión sostenible de tierras, sistemas de agricultura para conservación de biodiversidad y conocimientos basados en necesidades reales de los habitantes que dependen de los

ecosistemas y conocimientos indígenas sobre los recursos para sobrevivencia

- Facilitar la participación de la población local para la protección y control del medio ambiente a través del intercambio de información y trabajos interconectados
- Facilitar herramientas para observación, simulación y análisis de los procesos ambientales
- Reducción de los bienes de consumo y facilitación de telecomunicaciones
- Sensibilización de las cuestiones ambientales
- Facilitar el control, gestión y mitigación de los riesgos
- Uso y beneficio de los sistemas de información geográfica (GIS) y espacial (GPS)

Implicaciones de género

- Las mujeres son grandes poseedoras del conocimiento tradicional y local
- Las mujeres constituyen un grupo especialmente vulnerable a los desastres naturales
- Los conocimientos de sobrevivencia de las mujeres ayudan a dar respuestas sociales frente a las crisis y los desastres.
- Las mujeres son las encargadas de gestionar los recursos ambientales locales
- El acceso y derechos a la tierra de las mujeres son temas importantes de ordenamiento territorial.

ODM

8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo sostenible

Contribución a la ciencia y la tecnología

- Promover políticas de C+T en los altos niveles de toma de decisión y articularlas en forma explícita con las principales políticas económicas y sociales.
- Aumentar el acceso a las nuevas TIC para mejorar la gobernabilidad
- Desarrollar TIC y educación electrónica y remota en países menos desarrollados y estados de islas pequeñas.

Implicaciones de género

- Las mujeres no tienen representación suficiente en altos cargos de decisión sobre políticas de C+T
- Las actividades a nivel comunitario de las mujeres contribuirían a

mejorar la gobernabilidad local

- Los sistemas de enseñanza flexibles son especialmente adecuados para las tareas y condición de las mujeres.

Fuente: Huyer (2004); Juma y Lee (2005); Khosla y Pearl (2003) y UNESCO (2007).

Recuadro 6

El Programa L'ORÉAL-UNESCO "La Mujer y la Ciencia"

En 1998, la firma L'ORÉAL y la UNESCO aunaron sus fuerzas para poner en marcha el Programa "La Mujer y la Ciencia". Animada por la común convicción de que el mundo necesita a la ciencia y la ciencia necesita a la mujer, la asociación entre ambas organizaciones ha tenido por resultado la realización de un programa ambicioso y único en su género, concebido para promover la participación de la mujer en la investigación científica. Desde que se inició el programa (hasta 2009), 57 mujeres de 27 países han sido galardonadas con el Premio, y otras 135 oriundas de 71 países han sido recompensadas con las Becas Internacionales. A todas ellas hay que sumar las beneficiarias de los programas de Becas Nacionales L'ORÉAL. A finales del 2009, dos mujeres que habían ganado el Premio L'ORÉAL-UNESCO, *Elizabeth Blackburn* y *Ada Yonath*, fueron también distinguidas con los Premios Nobel de Medicina y de Química, respectivamente.

Los Premios L'ORÉAL-UNESCO son fruto de una cooperación única en su género y su finalidad es recompensar la contribución de investigadoras eminentes a los adelantos de la ciencia, así como fomentar la participación de la mujer en el campo de la investigación científica. Las galardonadas constituyen un ejemplo para las generaciones venideras y representan un estímulo para las jóvenes del mundo entero, sirviéndoles de modelos para seguir su trayectoria.

Con trabajos de investigación en diferentes disciplinas las ganadoras de los Premios L'OREAL- UNESCO afrontan activamente los importantes desafíos que plantea la ciencia moderna. Gracias a esos

trabajos se han logrado adelantos notables en ámbitos tan diversos como la ecología y el desarrollo sostenible, la terapia génica y las enfermedades hereditarias, los materiales y los medicamentos del futuro, y las tecnologías innovadoras.

Las siguientes destacadas científicas, oriundas de América Latina y el Caribe, fueron respectivamente galardonadas con el Premio L'ORÉAL-UNESCO, en las tres últimas ocasiones:

- **2010: Alejandra Bravo**, profesora del Instituto de Microbiología Molecular de la Universidad Nacional Autónoma de México (México), galardonada *“por su trabajo acerca de una bacteria tóxica que actúa como un poderoso insecticida”*.
- **2009: Beatriz Barbuy**, profesora del Instituto de Astronomía, Geofísica y Ciencias de la Atmósfera de la Universidad de São Paulo (Brasil), galardonada *“por sus trabajos sobre la VIDA de las estrellas, desde el nacimiento del UNIVERSO hasta nuestros días”*.
- **2008: Ana Belén Elgoyhen**, profesora del Instituto de Ingeniería Genética y Biología Molecular (CONICET), Buenos Aires (Argentina) galardonada *“por sus contribuciones a la comprensión de la base molecular del sentido del oído”*.

El hecho de que el Programa L'ORÉAL-UNESCO *“La Mujer y la Ciencia”* haya cumplido su décimo año de existencia, no sólo pone de relieve la constancia del compromiso contraído por las dos organizaciones asociadas con el apoyo a las investigadoras, sino que además marca un hito importante en los progresos de la mujer en el campo de la ciencia.

La asociación entre la UNESCO y L'ORÉAL también reconoce y apoya a jóvenes científicas que prosiguen sus estudios después del doctorado, mediante la atribución de las Becas Internacionales *“La Mujer y la Ciencia”*. Estas becas permiten realizar trabajos de investigación por espacio de dos años y están dotadas con 40.000 dólares cada una. Anualmente, se otorgan a 15 jóvenes investigadoras de todo el mundo para que prosigan sus trabajos en ciencias de la vida

y de la materia en países distintos del que son oriundas. Con vistas a estimular la cooperación científica y la creación de redes interculturales, el Programa de Becas Internacionales UNESCO-L'ORÉAL se esfuerza por becar a investigadoras de talento procedentes de países donde las oportunidades para realizar investigaciones científicas son limitadas.

Para garantizar la diversidad del programa, las becas se atribuyen cada año a tres mujeres de cada una de las cinco regiones siguientes: África, Estados Árabes, Asia y el Pacífico, Europa y América del Norte, y América Latina y el Caribe. A las becarias se les ofrece la oportunidad de cursar estudios en instituciones científicas internacionales de alto nivel. GAL

A principios de la década de los sesenta Eugene Garfield funda el *Institute for Scientific Information (ISI)* y comenzó a elaborar el llamado *Science Citation Index (SCI)*, un compendio que enumeraba el listado de artículos publicados en unas miles de revistas científicas de corriente principal de las ciencias exactas, naturales, médicas y de ingeniería. Allí se empezaron a contabilizar las citas que aparecían en dichos artículos y estimar el impacto tanto de las revistas, como de los artículos e instituciones científicas de todo el mundo. Más tarde, el mismo instituto comenzó a publicar en *Social Science Citation Index (SSCI)* para estimar el impacto del trabajo en ciencias sociales y finalmente se fundó el *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* para analizar el impacto de las publicaciones en las humanidades. Actualmente, la empresa Thomson-Reuters se hizo cargo del ISI y digitalizó toda la información que comprenden las tres bases de datos creando un servicio denominado *Web-of-Science*. Este proporciona a los investigadores, administradores, profesores y estudiantes, un acceso rápido y potente a las bases de datos de citas científicas más importantes del mundo. El contenido multidisciplinario abarca más 10.000 revistas de corriente principal y de mayor impacto en todo el mundo, incluyendo revistas de acceso abierto y más de 110.000 actas de congresos científicos. La cobertura actual y retrospectiva de las ciencias exactas y naturales, ciencias sociales, artes y humanidades, se extiende desde el año 1900 al presente.

Con el tiempo fueron apareciendo bases de datos alternativas y complementarias. Entre ellas se destacan a nivel internacional SCOPUS, MEDLINE, PASCAL, INSPEC, COMPENDEX, BIOSIS, CAB, ICYT, IME, PERIODICA, CLASE,

LILACS, etc. En general las revistas científicas publicadas dentro de ALC suelen estar sub-representadas en las bases de datos internacionales (ver Recuadro 8).

A manera comparativa en las gráficas 30 y 31, se representan respectivamente la cantidad de publicaciones y citas acumuladas entre 1998 y 2007 en la base SCOPUS, por millón de habitantes según cada región administrativa de la UNESCO (ver Apéndice 7).

Se puede apreciar fácilmente cómo el conocimiento científico publicado en las revistas de corriente principal es generado abrumadoramente en Europa y Norteamérica. Se debe destacar que en ambas gráficas se procedió a normalizar las respectivas producciones científicas con la población de cada región. Estas gráficas son complementarias de la gráfica 5 en donde simplemente se mostraba la distribución porcentual de publicaciones por área administrativa de la UNESCO. Asimismo, en la tabla 6 se muestra los números acumulados entre 1998 y 2007 en el número de artículos científicos, citas y otros indicadores de impacto por cada país de ALC con cifras superiores a los 150 artículos acumulados en dicho período.

Por otra parte, si utilizamos las bases de datos SCI, SSCI y A&HCI, para estimar la productividad acumulada en la generación de nuevo conocimiento entre los distintos países de ALC, podemos observar que el 85% de todas las publicaciones científicas de corriente principal originadas en autores de ALC entre 1973 y 2008, fueron producidas en solo 4 países (Brasil, México, Argentina y Chile). La gráfica 32 da cuenta de dicha distribución acumulada.

Por otro lado, la gráfica 33 muestra en escala semilogarítmica la producción anual de publicaciones científicas de corriente principal, listadas en las tres bases SCI, SSCI y A&HCI, entre 1973 y 2008. Como se puede apreciar fácilmente, en la mayoría de los casos se observan procesos de crecimiento tipo exponencial, en la dinámica de publicación de artículos científicos. Asimismo, este tipo de gráfico es muy útil para ver en qué momento un país se vuelve más productivo que otro o los puntos de inflexión en el crecimiento de publicaciones que generalmente obedecen a la coyuntura económica y política de los países y en algunos casos especiales a la implementación de políticas CTI explícitas que cambian la dinámica de producción del conocimiento.

La gráfica 34, muestra la producción anual de publicaciones científicas de corriente principal, listadas en las tres bases SCI, SSCI y A&HCI, entre 1973 y 2008,

por millón de habitantes. Allí se observa claramente como Chile, seguido por Argentina, Uruguay y recientemente Brasil, son los países que tienen un número mayor de publicaciones científicas por millón de habitantes. Este tipo de gráfico es muy útil para independizarse del tamaño del país y hacer más comparables estos indicadores entre los distintos países.

Por otra parte, la siguiente gráfica 35 muestra la distribución geo-referenciada en el número de artículos publicados en el 2008 que están listados en el SCI por cada 100.000 habitantes.

Recuadro 7

¿Qué es la bibliometría?

Bibliometría es el término general para el inventario y el análisis estadístico de los artículos, publicaciones y citas, y otros indicadores más complejos de la producción científica derivada de tales estadísticas. Los indicadores bibliométricos son herramientas importantes para la evaluación de la I+D, el rendimiento y la especialización de los países, instituciones, laboratorios, universidades, áreas temáticas y científicos individuales. La bibliometría nació con los trabajos pioneros de Derek de Solla Price y Eugene Garfield basados en la contabilidad de publicaciones y citas de las mismas, en un reducido número de revistas técnicas de corriente principal. En la actualidad merced a una capacidad de procesamiento de datos exponencialmente creciente, es posible elaborar sofisticados indicadores multidimensionales sobre la producción de artículos científicos en todas las disciplinas, desde las ciencias exactas a las humanidades. Asimismo, se puede analizar, con mucha precisión, el impacto de las publicaciones, el desarrollo de las distintas temáticas del estado del arte del conocimiento en cada país, estudiar los niveles de cooperación en materia de coautoría de publicaciones, co-citaciones, la creación y evolución de redes de científicos (“colegios invisibles”), etc.

Mediante el análisis de las referencias cruzadas que son utilizadas en las solicitudes de patentes o mediante el entrecruzamiento de la información publicada en literatura científica, los métodos

bibliométricos pueden ser utilizados para examinar los vínculos entre las actividades de ciencia, tecnología e innovación y las patentes.

Durante años, los indicadores bibliométricos han sido utilizados en la comparación de la productividad nacional, evaluación institucional e individual y en el análisis de impacto de las publicaciones internacionales. Como todo indicador no se encuentra exento de la crítica y por lo tanto sus resultados deben ser interpretados con cautela. La principal crítica que suele hacerse está vinculada al sesgo que existe ante las publicaciones que no sean en inglés y que no se encuentren dentro de un selecto grupo de revistas que, desde esta perspectiva, se las categoriza como de “corriente principal”.

En la última década se han desarrollado sofisticados modelos matemáticos de redes de co-autoría y árbol de referencias cruzadas que han permitido estudiar con mucha precisión la evolución temporal de la cooperación científica internacional. Estos análisis tienen una aplicación directa en el diseño de estrategias institucionales, nacionales y regionales para la producción de nuevo conocimiento. Algunos de estos modelos matemáticos de co-publicación que asumen la hipótesis de “enlace preferencial” en donde los científicos tienden a co-publicar con miembros de redes de mayor visibilidad, confirman la vieja hipótesis de Robert Merton (1968) sobre el llamado “efecto Mateo”. Le-marchand (2007, 2008) mostró la existencia de cerca de 300 redes de co-publicación auto-organizadas –en términos matemáticos– entre cada uno de los países de ALC con otras 44 naciones de dentro y fuera de la región. Los datos muestran la existencia de “enlaces preferenciales” particularmente con EEUU. Los investigadores de ALC suelen co-publicar con redes de científicos de EEUU, Reino Unido, Francia, España y Alemania, pues la producción científica de estos últimos suele ser más visible que la producción de otros países. Esta asociación aumenta la visibilidad internacional de los trabajos y de esta manera se replica la dinámica del “efecto Mateo”. GAL

Finalmente, la gráfica 36 muestra el porcentaje de publicaciones de corriente principal que fueron listadas en el SCI entre 1990 y 2008 para toda ALC sobre el total de publicaciones mundiales. En este caso, se observa claramente que durante el

período analizado el número de publicaciones de ALC creció más rápido que el número de publicaciones mundiales listadas en la misma base de datos. Este hecho fortalece la visión que en el último lustro la fracción de la inversión mundial en gastos de I+D realizada por ALC; la fracción del número de investigadores EJC y la fracción del número total publicaciones mundiales de corriente principal de la región, crecieron más rápidamente que lo sucedido en el resto del planeta (ver Recuadro 2).

Recuadro 8

Las revistas científicas de América Latina y el Caribe

En los países de América Latina y el Caribe se publican actualmente más de 12.000 títulos de revistas científicas <www.la-tindex.org>. Esta impresionante cifra, que crece año con año, es mucho mayor de lo que aun los conocedores del tema sospechaban hace apenas poco más de una década.

En efecto, el conocimiento sobre la ciencia que se produce y se publica en la región ha sido históricamente escaso. Las numerosas bases de datos locales o regionales que solían editarse en papel daban cuenta parcial de una producción dispersa y en su mayor parte invisible, en tanto que los índices y servicios de información internacionales se han caracterizado por recoger un porcentaje bajísimo de los títulos latinoamericanos.

Hoy el panorama es distinto, en múltiples sentidos: i) se cuenta con amplia información actualizada sobre los títulos vigentes producidos en la región; ii) se observa una atención creciente de las instituciones hacia esta producción científica; iii) existen normas de calidad editorial cuya aplicación se extiende a toda la región; iv) hay evidencia de un incremento en la calidad del trabajo editorial; v) existen varios programas de apoyo a las revistas científicas de calidad basados en los padrones o núcleos nacionales; v) se producen revistas de excelente calidad, aunque en número limitado; vi) existen esfuerzos por incrementar la presencia de las revistas en los índices internacionales; vii) día a día aparecen en línea versiones digitales de los títulos existentes, así como revistas electrónicas de nueva creación; viii) se

multiplican las hemerotecas o colecciones en línea que proporcionan acceso organizado a los contenidos de las revistas, con servicios agregados.

Se espera que estas y otras iniciativas contribuyan a resolver los problemas y carencias que aún aquejan a la gran mayoría de las revistas de la región, tales como: la dificultad para recibir material original y de calidad, la circulación limitada y baja visibilidad, la inestabilidad y falta de financiamiento, y la falta de profesionalización del trabajo editorial.

Los principales datos estadísticos aportados por *Latindex* sobre las revistas de la región son los siguientes: El *Directorio*, que registra revistas editadas en 30 países, reporta actualmente 13.511 títulos, de los cuales 12.050 son vigentes. De estos títulos, cerca de 48% corresponden a revistas de investigación, 30% a revistas técnico-profesionales, y 22% a revistas de difusión y divulgación científica. A grandes rasgos, la distribución por disciplinas o áreas de conocimiento es la siguiente: el 44% de las revistas registradas en *Latindex* corresponden a las ciencias sociales y humanidades; el 17% a las ciencias médicas; el 12% a las exactas y naturales e igual porcentaje a las de artes y humanidades; las de ciencias agrícolas representan el 6%; las de ciencias de la ingeniería otro 6% y finalmente las multidisciplinarias el 3%.

El *Catálogo*, que contiene sólo aquellas revistas que cumplen con la batería de parámetros de calidad editorial, reporta actualmente 2.757 títulos, correspondiente a 23% del total. Las disciplinas mejor representadas son en orden decreciente: ciencias sociales (44%); ciencias médicas (20%); ciencias exactas y naturales (12%); artes y humanidades (11%); ciencias agrícolas (5%); ciencias de la ingeniería (5%) y multidisciplinarias (3%).

El *Índice* de revistas electrónicas proporciona enlaces a 2.658 títulos, correspondiente a 22% del total. La proporción de revistas en soporte electrónico con respecto al total ha pasado del 1.6% en el año 2000 al 22% en 2009.

La presencia de estas revistas en los principales servicios de indexación

que operan en la región es la siguiente: CLASE 1.611 títulos (ciencias sociales y humanidades), PERIÓDICA 1.416 (ciencia, medicina, tecnología), IRESIE 780 (educación) y LI- LACS 661 (biomedicina y salud)

En cuanto a los directorios y servicios de indexación producidos fuera de la región, existe una gran variación de su cobertura de los títulos latinoamericanos. El directorio de Ulrich's reporta apenas 9.023 títulos, de los cuales 878 corresponden a re- vistas arbitradas. Adicionalmente se tienen los índices y resúmenes especializados por área. En ciencias sociales y humanidades destacan: HAPI con 207 títulos (34% del total de la base de datos), *Philosopher's Index* con 119 (21% del total), Francis con 165 (6.1%) y ERIC con 205 (15%). En ciencias naturales y exactas, medicina y tecnología destacan: INIS con 223 (11%), *Zoological Record* con 329 (6%) y ASFA con 284 (6%).

Por otro lado, se tienen los servicios de indexación internacionales con fines bibliométricos, centrados en las revistas de alto perfil, en los que la presencia de las revistas latinoamericanas es mucho más escasa: 185 en el *Web of Science* (1.6% del total) y 274 en SCOPUS (1.7% del total). El hecho de que el registro de revistas en estos índices se emplea como indicador para la clasificación (ranking) de universidades, ha motivado a algunas instituciones de la región a re- doblar esfuerzos por reforzar sus revistas con el objetivo de lograr su incorporación en estos servicios.

Entre las hemerotecas virtuales de acceso abierto producidas fuera de la región, el *Directory of Open Access Journals*, DOAJ, contiene 878 títulos latinoamericanos, que representan un decoroso 20% del total. Las hemerotecas virtuales producidas en la región brindan, como norma, acceso abierto a los contenidos de las revistas. Entre las iniciativas más importantes en este rubro se encuentran las hemerotecas de *SciELO*, que en su conjunto contienen 644 títulos y 207.000 artículos a texto completo, y REDALYC, con 550 títulos y 115.000 artículos a texto completo.

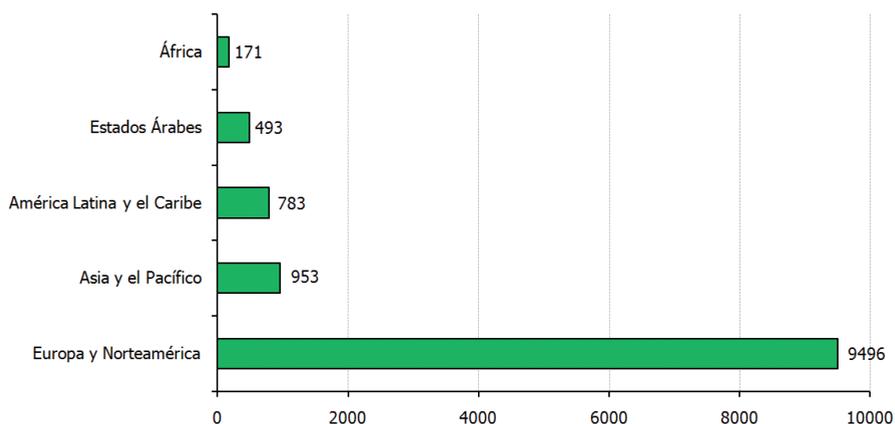
Existen áreas importantes del conocimiento, tanto en las ciencias naturales y exactas como en las ciencias sociales y las humanidades, en

que los científicos de América Latina y el Caribe tienen algo específico que aportar al mundo. Nada mejor que poseer instrumentos de calidad para dar a conocer estas aportaciones y fomentar su difusión.

Ana María Cetto,

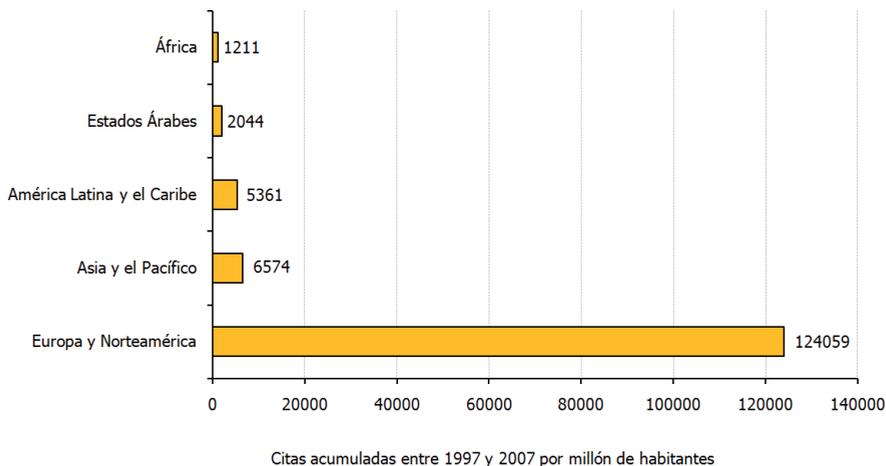
Instituto de Física, UNAM Presidenta de Latindex, Directora General Adjunta, Organismo Internacional de Energía Atómica.
ana@fisica.unam.mx

José Octavio Alonso-Gamboa Dirección General de Bibliotecas, UNAM, Coordinador General de Latindex.
oalonso@unam.mx



Publicaciones acumuladas entre 1997 y 2007 por millón de habitantes

Gráfica 30: Distribución de las publicaciones acumuladas entre 1998-2007 en revistas de corriente principal en ciencia y tecnología por millón de habitantes, distribuidas por regiones administrativas de la UNESCO (ver Apéndice 7). Fuente: Elaboración y cálculos propios en función de datos de publicaciones acumuladas por país tomados de la base SCOPUS y datos poblacionales por país tomados de la División Estadística de las Naciones Unidas.



Gráfica 31: Distribución de las citas acumuladas entre 1998-2007 en revistas de corriente principal en ciencia y tecnología por millón de habitantes, distribuidas por regiones administrativas de la UNESCO (ver Apéndice 7). Fuente: Elaboración y cálculos propios en función de datos de citas acumuladas por país tomados de la base SCOPUS y datos poblacionales por país tomados de la División Estadística de las Naciones Unidas.

8. Redes de co-autoría científica en ALC

Las grandes bases bibliométricas permiten realizar una gran variedad de estudios, entre ellos la determinación de los procesos dinámicos de cooperación científica durante la producción de nuevo conocimiento (co-publicación). Los estudios muestran que, en la última década, la co-publicación de los países de ALC con sus pares de la región se ha venido incrementando en forma sostenida.

Cuando se analizan los patrones de co-publicación que tienen los 10 países de mayor número de publicaciones científicas de corriente principal en ALC, presentes en los listados integrados de las bases SCI, SSCI y A&HCI, entre 1973 y 2006, con los otros 45 países de mayor número de publicaciones en el resto del mundo, el análisis muestra la existencia de redes auto-organizadas de co-publicación que siguen patrones de crecimiento cuadrático en el muy largo plazo (Lemarchand, 2008).

Dicho estudio verificó la existencia de 282 re-des distintas de co-publicación, entre pares de países, que muestran los mismos patrones de auto-organización mencionados. Este grupo de países, concentra sus co-publicaciones principalmente con EE.UU., Reino Unido, Francia, Alemania, España y Brasil (ver tabla 7). La mayor proporción de co-publicaciones de ALC se genera con países que se encuentran fuera de la región.

El estudio mencionado muestra que, durante la última década, se ha comenzado a observar un interesante aumento en los niveles de cooperación intra-regional, así también como la aparición de nuevos grupos de países cooperantes no tradicionales (Corea del Sur, Federación de Rusia y China).

El aumento de las co-publicaciones con países de ALC podría ser explicado mediante el crecimiento de nuevos acuerdos de cooperación y programas regionales que se establecieron durante la última década. Por otra parte, la aparición del segundo grupo de países cooperantes, podría ser explicada mediante la globalización de los procesos de producción de conocimiento.

Tabla 6: número de publicaciones científicas acumuladas entre 1996-2008, publicaciones factibles de ser citadas, número de citas, auto-citas, citas por publicación e índice H, que figuran en la base de datos SCOPUS.

	Pais	Número de Publicaciones	Publicaciones factibles de ser citadas	Número de Citas	Número de Auto-citas	Citas por Publicación	índice H ⁽¹⁾
1	Brasil	235,216	229,522	1,509,255	479,730	7.93	212
2	México	95,770	93,880	658,587	150,985	7.93	160
3	Argentina	73,427	71,725	587,707	137,155	8.68	153
4	Chile	36,986	36,228	330,684	65,577	10.75	138
5	Venezuela; Rep. Bolivariana de	17,436	17,077	109,618	18,473	6.8	97
6	Cuba	15,153	14,789	62,320	16,327	4.46	66
7	Colombia	14,590	14,229	90,768	13,913	8.34	84
8	Puerto Rico ^(1*)	6,696	6,550	75,872	6,473	12.45	90
9	Uruguay	5,562	5,412	54,141	8,353	11.41	78
10	Perú	4,456	4,314	40,249	4,730	11.38	70
11	Costa Rica	3,935	3,845	40,770	5,102	11.38	72
12	Ecuador	2,422	2,336	19,975	2,734	10.08	55

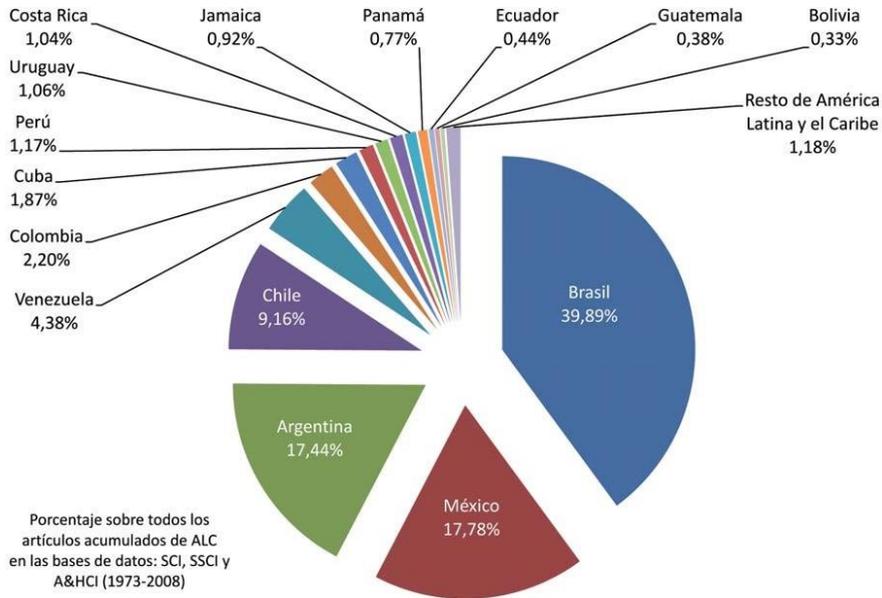
RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

13	Jamaica	2,290	2,161	15,599	2,202	7.76	42
14	Trinidad y Tobago	2,125	2,011	11,184	1,236	6.26	39
15	Panamá	1,985	1,909	34,880	4,011	22.86	78
16	Bolivia, Estado Plurinacional de	1,584	1,558	13,755	1,672	10.22	43
17	Guatemala	872	832	7,646	483	9.71	36
18	Barbados	761	705	6,137	530	8.98	35
19	Guadalupe	612	594	5,008	571	9.16	31
20	Nicaragua	529	515	4,208	398	9.86	28
21	El Salvador	515	506	3,431	89	6.99	28
22	Paraguay	474	463	3,926	203	9.6	30
23	Guyana Francesa	420	402	3,944	391	11.32	28
24	República Dominicana	412	399	3,535	196	10.34	30
25	Honduras	394	386	3,502	212	9.29	28
26	Islas Bermudas	311	300	7,141	624	23.56	42
27	Martinica	276	266	1,685	78	5.89	18
28	Antillas Neerlandesas	266	250	2,406	155	11.2	27
29	Granada	246	223	1,013	60	10.15	16
30	Guyana	232	219	1,535	98	7.91	18
31	Haití	218	199	2,604	196	16.29	25

Fuente: SCImago. (2008). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Obtenido el 2 de febrero del 2009, <http://www.scimagojr.com>

(*) El índice “H” es un indicador del impacto de la productividad individual de los científicos y también en forma agregada para las instituciones y países (Hirsch, 2005).

(**) Puerto Rico en su carácter de Estado Asociado de Estados Unidos de América, no suele ser incluido en las estadísticas agregadas de ALC.

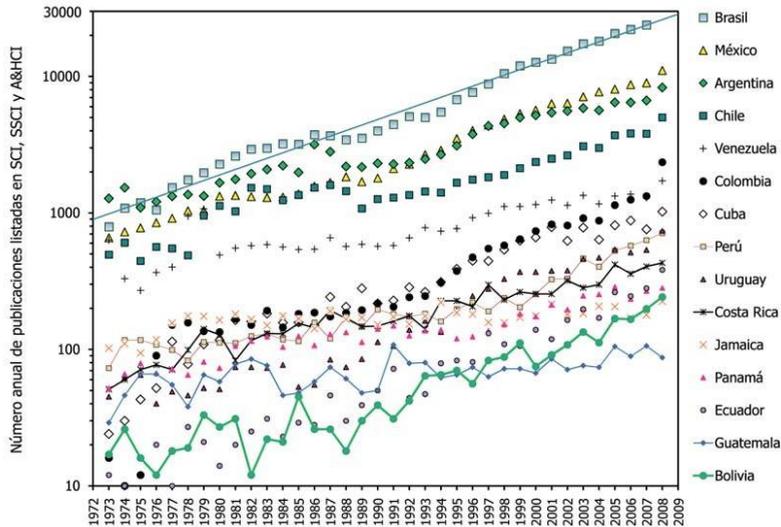


Gráfica 32: Distribución porcentual por país de todas las publicaciones científicas de corriente principal acumuladas entre 1973 y 2008 en el *Science Citation Index* (SCI), *Social Science Citation Index* (SSCI) y en el *Arts and Humanities Citation Index* (A&HCI). Fuente: Elaboración Propia.

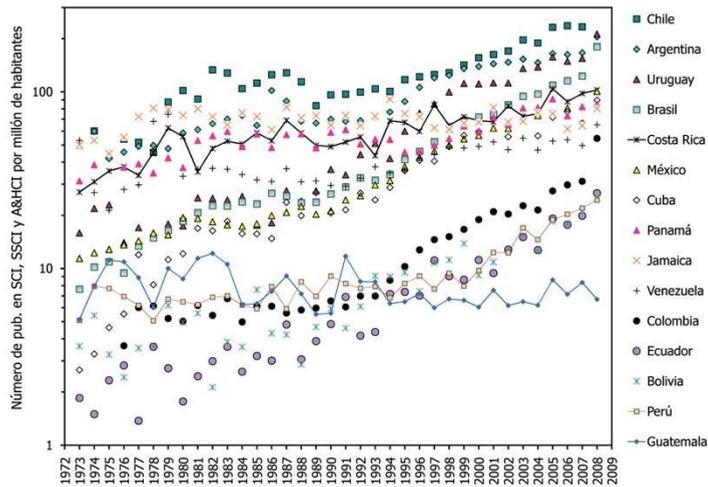
Lemarchand (2008a) demostró que, cuando se analiza la distribución de artículos co-publicados por autores de 2, 3, 4, 14 países distintos la distribución de los mismos sigue una ley de potencias (ver gráfica 37). Este hecho es característico del comportamiento de un sistema complejo dominado por auto-organizada, libre de escala. Aquí, cada país aparece como un nodo de la red y cada co-publicación como un enlace. Esta es una propiedad característica de redes complejas naturales o artificiales, de internet al plegamiento de proteínas (Albert y Barabási, 2002).

Aplicando estos conceptos, Lemarchand (2008a) desarrolló un modelo matemático para estudiar la evolución temporal de las redes de la co-autoría, el cual predice que el número de publicaciones conjuntas entre un par de países, representado en función del tiempo, crece en forma cuadrática (ver gráfica 38). Aquí se muestra la

evolución temporal del porcentaje de trabajos co-publicados de Chile, Argentina, México, Brasil y España con otros países de la región sobre el total de trabajos de esos países listados en las bases SCI, SSCI y A&HCI entre 1973 y 2006. Como se desprende de esta gráfica los niveles de co-autoría regional han venido creciendo en forma cuadrática en las últimas décadas.



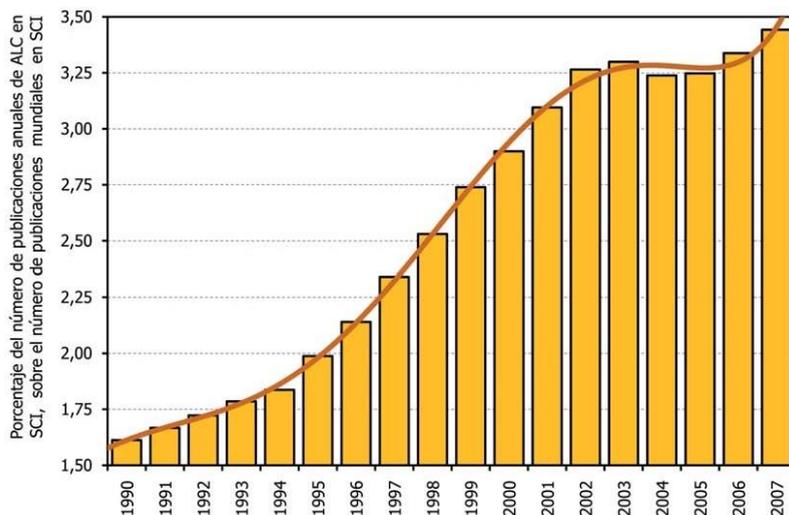
Gráfica 33: Comportamiento de largo plazo en el número anual de publicaciones científicas de corriente principal (1973-2008) listadas en el *Science Citation Index* (SCI), *Social Science Citation Index* (SSCI) y en el *Arts and Humanities Citation Index* (A&HCI), representadas en escala logarítmica en función del tiempo. Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 34: Comportamiento en el largo plazo del número anual de publicaciones científicas de corriente principal (1973-2008) listadas en el *Science Citation Index* (SCI), *Social Science Citation Index* (SSCI) y en el *Arts and Humanities Citation Index* (A&HCI) por millón de habitantes, representadas en escala logarítmica en función del tiempo. Fuente: Elaboración Propia.



Gráfica 35: Distribución geo-referenciada de las publicaciones en el *Science Citation Index* (SCI) para el año 2008 por cada 100.000 habitantes. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 36: Número total de publicaciones anuales en el *Science Citation Index* (SCI) para toda ALC sobre el total de publicaciones en todo el mundo listadas en el SCI entre 1990 y 2007. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Distribución porcentual de las co-publicaciones de corriente principal listadas en SCI, SSCI y A&HCI (1973-2006) para un conjunto de países de ALC (columnas) versus otro conjunto de países (filas). Los valores están expresados en porcentaje del total de publicaciones del país-columna en el mismo período. Fuente: Adaptación de Lemarchand (2007).

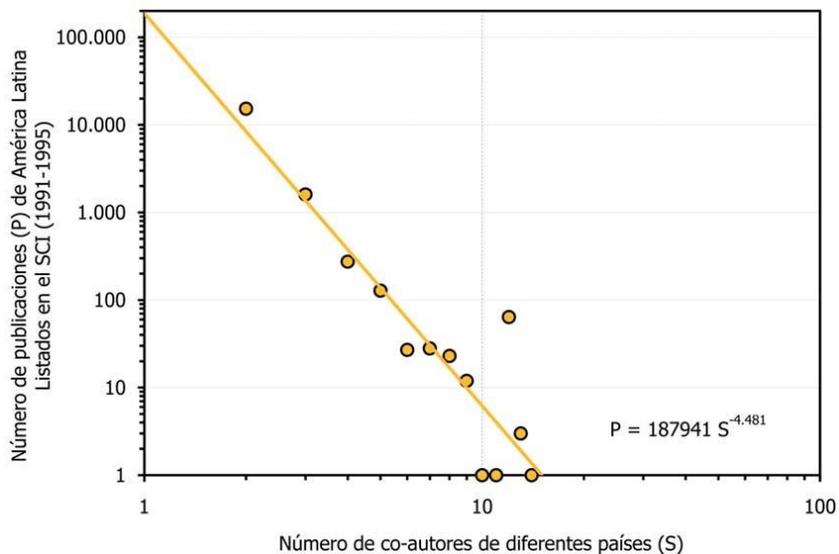
RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Cuba	Jamaica	México	Panamá	Perú	Uruguay	Venezuela
Alemania	2,7	2,9	4,6	4,0	4,2	4,4	0,5	2,2	3,0	3,2	14,9	1,7
Argentina	----	1,5	2,4	3,7	1,4	1,3	0,1	0,7	0,6	2,8	6,7	1,5
Brasil	3,2	----	2,6	6,4	3,3	4,2	3,1	1,0	2,5	5,0	3,3	2,3
Canadá	1,3	1,8	2,0	2,6	2,8	1,6	1,8	2,3	2,4	2,3	5,6	1,6
Chile	1,3	0,6	----	1,9	0,9	1,0	0,1	0,5	0,8	2,5	2,9	0,9
EEUU	9,7	11,6	15,0	26,6	27,8	4,3	66,9	46,4	26,7	27,9	7,9	16,2
España	4,1	1,4	4,8	7,9	2,8	10,8	0,4	2,8	2,8	6,5	2,5	3,9
Francia	3,0	3,7	4,6	5,5	4,1	2,5	0,5	2,7	0,8	3,8	2,3	4,3
Italia	1,8	1,9	2,0	1,6	1,2	3,2	0,3	1,4	0,4	1,6	1,5	1,9
México	1,1	0,7	1,4	5,4	4,9	7,9	0,3	~	0,7	2,4	0,8	2,0
Países Bajos	0,7	0,8	1,0	2,1	3,1	0,5	0,2	0,6	0,4	1,2	10,0	0,5
Reino Unido	2,1	3,5	3,3	6,6	3,2	2,1	4,1	2,0	3,5	5,2	10,9	3,7
Suecia	0,6	0,6	0,9	1,5	2,7	1,0	0,2	0,5	0,5	1,0	3,3	0,5
Suiza	0,6	0,7	0,8	1,7	0,7	0,8	0,3	0,7	1,7	1,5	0,6	0,5

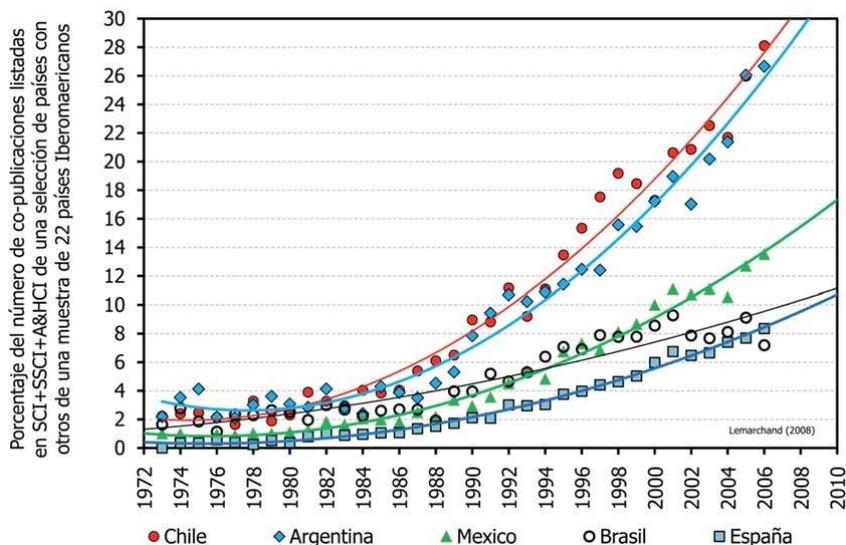
El estudio mencionado analizó los patrones de co-publicación de los 12 países Iberoamericanos de mayor producción científica entre 1973 y 2006. A través del mismo, se pudieron determinar las condiciones de contorno que disparan el proceso de auto-organización de las redes de co-autoría. Se corroboró empíricamente las predicciones del modelo matemático encontrando 352 redes entre pares de países. Del análisis de los datos disponibles, las redes de co-autoría muestran una excelente concordancia entre el modelo matemático, y los datos empíricos a lo largo de un período de 34 años. Por ejemplo, el 47% de las 352 redes poseen valores con coeficientes de correlación de $R2 > 0,94$; el 27%, con valores de $0,94 > R2 > 0,90$, el 18% con valores de $0,90 > R2 > 0,84$ y un 8% con valores $R2 < 0,84$.

La disponibilidad y amplio acceso a estos modelos corroborados empíricamente con series temporales largas y ajustes sorprendentes, pueden ser utilizados por planificadores y tomadores de decisión en materia CTI para determinar futuras estrategias de cooperación internacional.

También se corroboró la predicción de que la conectividad de los países de la región con las redes de co-autoría científica más grandes y conectadas (por ej. EE.UU., Reino Unido, Alemania, Francia, etc.), crece más rápido que con otros países que tienen redes de científicos menores.



Gráfica 37: aquí se representa la distribución de las publicaciones de corriente principal (links) escritas por autores de ALC, listados en el SCI (1991-1995), versus el número de diferentes países que aparecen como co-autores de los artículos. Esta gráfica muestra una distribución de ley de potencias que es característica de una dinámica de redes sociales libres-de-escala en términos de Albert & Barabási, (2002). Fuente: Lemarchand (2008a).



Gráfica 38: Evolución temporal de la co-publicación científica de corriente principal entre 1973 y 2006 de España, Brasil, México, Argentina, y Chile cada uno con una lista de 22 de los países más productivos de Iberoamérica y el Caribe en forma agregada. El eje vertical representa el porcentaje de co-publicaciones con países de la región mencionada (ALC + España y Portugal). Se observa que España y Brasil, funcionan como verdaderos “hubs” concentrando la mayor parte de las fracciones de co-publicaciones del resto de los países de ALC. Fuente: Lemarchand (2008a).

Se determinó que el 70,4% de las co-publicaciones generadas por las 352 redes de co-autoría analizadas, coopera con redes de científicos de mayor visibilidad y tamaño que las propias. Por ejemplo, Brasil co-publicó el 32,6% de todos sus artículos entre 1973 y 2006, con 16 redes científicas de países de mayor producción y solo el 8,8% de sus artículos con 24 redes de menor producción (ver tabla 8). De esta manera se puede definir un “coeficiente de tráfico” el cual es de suma utilidad para analizar y comparar las estrategias de co-autoría de cada país seguidas para garantizar la visibilidad de las publicaciones del país. La dinámica de este tipo de redes privilegia la existencia de una “adherencia preferencial” con aquellas redes que son más visibles (por ejemplo las publicaciones de EEUU suelen ser más visibles que las publicaciones

de un pequeño estado insular). Como los científicos tratan de optimizar la visibilidad de sus trabajos dentro de su comunidad de pares, aplican inconscientemente la dinámica de la “adherencia preferencial”. El sociólogo de la ciencia, Robert Merton (1968) denominó a esta actitud de los científicos por optimizar su visibilidad “Efecto Mateo”, parafraseando la cita bíblica que afirma que “al que tiene se le dará con creces, mientras que al que no tiene se le quitará hasta lo poco que tiene”. Su texto original incluye una descripción muy precisa que describe el comportamiento observado por la comunidad científica dentro de este tipo de redes complejas.

Tabla 8: Distribución de las co-publicaciones en función del tamaño relativo de las redes de científicos cooperantes. Fuente: Lemarchand (2008a). pag.

Pais	Número de redes mayores “hubs” de co-autoría	Porcentaje de artículos (sobre el total) co-publicados con redes mayores [%]	Número de redes menores de co-autoría	Porcentaje de artículos (sobre el total) co-publicados con redes menores [%]	Coficiente de Tráfico: [Porcentaje de redes mayores/ Porcentaje de Redes menores]
Brasil	16	32.60	24	8.77	3.7
México	26	69.52	14	3.25	21.4
Argentina	27	35.50	13	3.69	9.6
Chile	28	53.30	7	2.23	23.9
Venezuela	21	44.49	4	1.68	26.5
Colombia	22	90.84	3	3.20	28.4
Cuba	22	53.29	--	--	--
Perú	15	71.30	2	1.93	36.9
Uruguay	19	69.91	--	--	--
Costa Rica	16	66.02	3	3.34	19.8

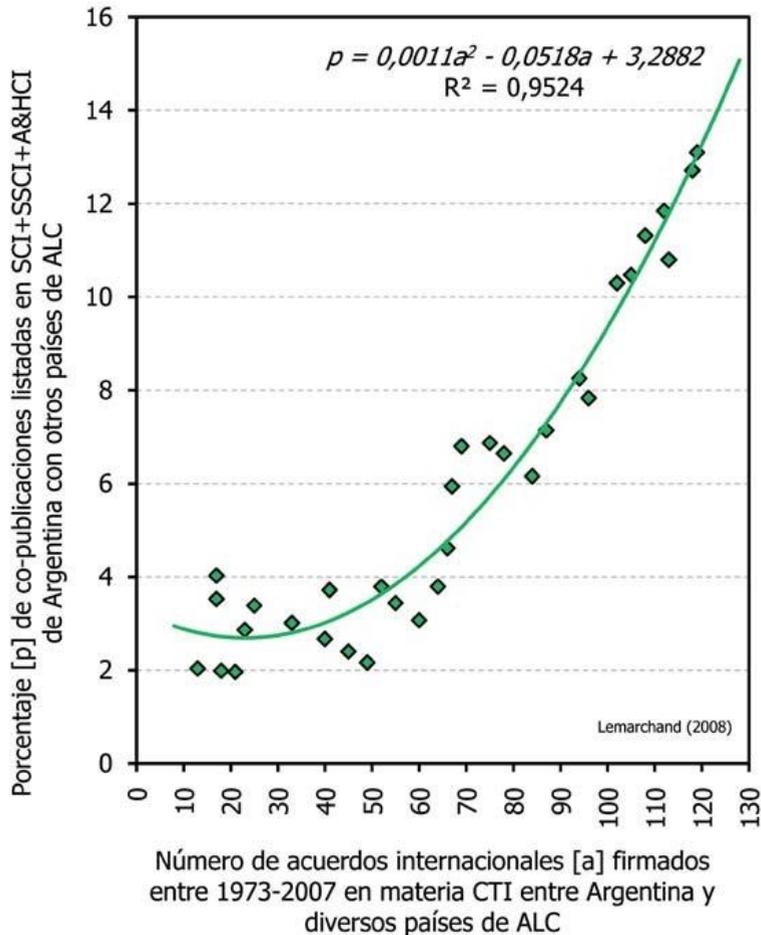
La gráfica 39 muestra la correlación entre el número de co-publicaciones de Argentina con otros países de ALC entre 1973 y 2006, en función del número de acuerdos científicos que este país tiene con otras naciones de la región (tomados de Lemarchand, 2005: p.125). Si bien la correlación es sorprendentemente buena, este resultado se debe tomar con muchísima cautela, ya que la evolución temporal de los acuerdos tiene un crecimiento lineal (es directamente proporcional a las fechas). En este caso, con los datos disponibles la correlación puede deberse únicamente al efecto de auto-organización de redes libres de escala y no al efecto de los acuerdos de

cooperación. Esta hipótesis solo puede ser refutada con un análisis de las copublicaciones que resultaron de cada uno de los acuerdos y convenios de Argentina con el resto de los países de la región.

10. Las estadísticas sobre patentes en ALC

Las patentes son un medio de protección jurídica, por un período de tiempo determinado, de aquellas invenciones desarrolladas por empresas, instituciones o las personas individuales en campos específicos de cada país o región. El número de patentes registradas en oficinas nacionales e internacionales de patentes proporciona información valiosa sobre los niveles de capacidad tecnológica, productividad y competitividad de los países y regiones. Las transacciones en las patentes internacionales constituyen un elemento importante en la balanza de pagos tecnológica de los países, junto con, por ejemplo, las compras y ventas de licencias.

Considerando que los indicadores bibliométricos están estrechamente vinculados a la ciencia en su sentido más amplio, los indicadores de patentes están más estrechamente relacionados con la I+D industrial, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva. Dependiendo de los países y organismos internacionales responsables de los procedimientos de asignación de patentes, estas estadísticas pueden incluir tanto los números de solicitudes de patentes por residentes y extranjeros o en algunos casos reflejar únicamente el número de patentes finalmente concedidas.



Gráfica 39: Correlación entre el porcentaje de artículos de corriente principal de Argentina co-publicados con otro país de ALC en función del número de acuerdos de cooperación científica que dicho país tiene con otros países de la región. Pese a que se muestra un crecimiento cuadrático con un altísimo coeficiente de correlación, este resultado debe ser tomado con muchísima cautela por las razones que se exponen en el texto. Fuente: Elaboración propia.

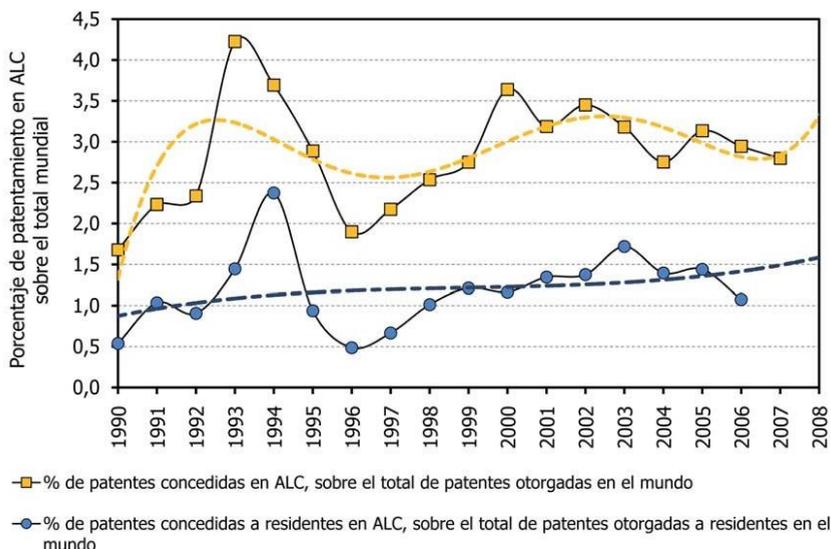
Los indicadores de patentes tienen sus fortalezas y debilidades. Las estadísticas abarcan generalmente todos los campos de la tecnología, con series de tiempo largas, muy detalladas y con una gran cantidad de sub-clasificaciones. Los mismos contienen información sobre los tipos de tecnología, los inventores y solicitantes, la identificación de la firma industrial, la nacionalidad, los vínculos con otras patentes, entre otras. Las estadísticas son por lo general de alcance mundial, la mayoría de los países que tienen una oficina de patentes nacional suelen trabajar en la cooperación con los principales organismos internacionales de patentes. También se suele observar, en forma frecuente, problemas de comparabilidad entre las series generadas por un país y otro. En algunos casos las leyes de patentes tienen requisitos distintos en cada país y en otros casos hay retardos entre la solicitud y las fechas de concesión, distintos procedimientos, tradiciones y perspectivas en la recolección de los datos diferentes. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) publica bases de datos de estadísticas de patentes a nivel internacional.

Las estadísticas rara vez revelan estrategias directas y propensión a la innovación. Las características de patentamiento varían no sólo entre diferentes empresas de las mismas ramas de la industria sino también entre distintos tramos de series temporales largas cuando se analiza un determinado sector específico.

Cabe señalar que todas las agencias de patentes suelen generar un cierto sesgo en favor de las de patentes nacionales. La tendencia actual a patentar en el extranjero puede ser interpretada como un signo de las estrategias ofensivas por parte de los propietarios de invenciones tecnológicamente importantes.

La gráfica 40 muestra el porcentaje de patentes otorgadas en ALC sobre el total de patentes otorgadas en todo el mundo entre 1990 y 2007. Se observa una cierta tendencia al crecimiento del porcentaje de patentes otorgadas en ALC como fracción de las patentes mundiales que se sitúa aproximadamente en el 3%.

La gráfica 40 muestra también el número de patentes otorgadas a residentes en ALC sobre el número total de patentes otorgadas a residentes en todo el mundo. Como se puede observar claramente el número de patentes de residentes tiene pequeñas fluctuaciones con picos máximos que oscilan en alrededor del 1,5%. Los dos indicadores presentados solo sirven para analizar el comportamiento evolutivo (pendiente de la curva) de la región con respecto al mundo.



Gráfica 40: Evolución del porcentaje de patentes otorgadas dentro de ALC sobre el total de patentes otorgadas en todo el mundo (1990-2007) y evolución del porcentaje de patentes otorgadas a residentes de ALC, sobre el total de patentes otorgadas a residentes nacionales en todo el mundo (1990-2007). Fuente elaboración y cálculos propios en base a estadísticas proporcionadas por la Organización Mundial de la Propiedad Industrial (2009).

Si se asume una distribución geográfica homogénea de las capacidades inventivas de las personas, en una primera aproximación ambos indicadores deberían ser aproximados al valor de la fracción de la población mundial que vive en ALC (aproximadamente 8,5%). Aun suponiendo la validez de esta última hipótesis, el número de patentes está por debajo de esa cifra. Obviamente, hay regiones del planeta como EEUU, Japón, Corea, en donde el número de patentes de residentes es sensiblemente superior a la media. Nuestra región está muy por debajo de estos estándares, sin embargo las curvas evolutivas muestran una ligera tendencia positiva durante los últimos lustros.

Los picos que se muestran alrededor del año 1994, que caracterizan un súbito

aumento en el número de patentes otorgadas, tanto en el valor total como el número de patentes asignadas a los residentes, están relacionados con la creación de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Con la fundación de la OMC se adoptó el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (en inglés TRIP, *Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*). En el mismo se establecieron estándares mínimos para la regulación de la propiedad intelectual y patentes, aplicables a todos los Estados Miembros de la OMC. Este hecho generó un incremento importante en el número de patentes solicitadas y otorgadas, tanto por residentes como por no residentes en ese período en ALC.

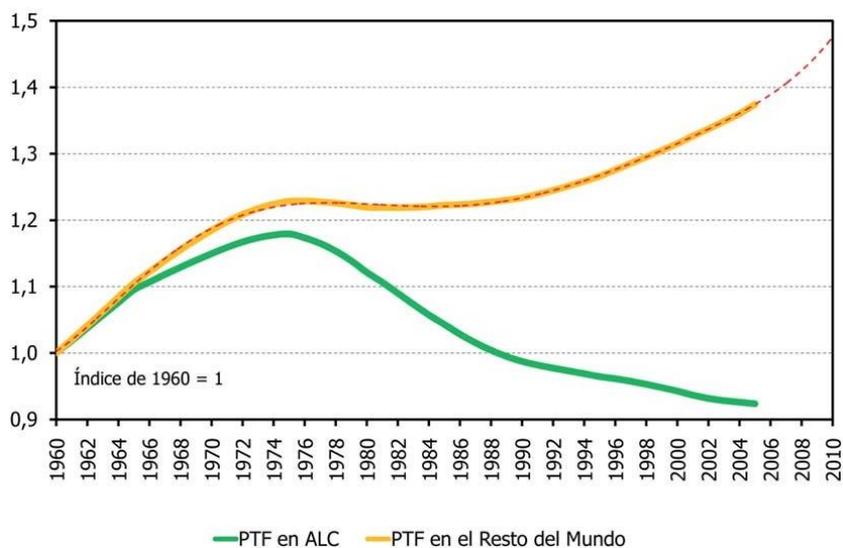
11. Innovación en América Latina y el Caribe

Dentro de América Latina y el Caribe, el patrón de especialización productiva ha permanecido muy vinculado a las llamadas ventajas comparativas estáticas (VCE). Por ejemplo, el Cono Sur continúa basando su economía mayoritariamente en actividades intensivas de explotación de recursos naturales, mientras que México y América Central se caracterizan por la exportación de bienes intensivos en trabajo, con bajos salarios y una fuerte presencia de empresas maquiladoras. El Caribe muestra una mayor especialización en servicios de turismo o financieros. Estos patrones se han mantenido vigentes, al menos, durante las últimas dos décadas.

La productividad laboral, es decir, el valor agregado que genera cada trabajador de la industria manufacturera, puede considerarse una medida aproximada de la capacidad del sector de incorporar avances tecnológicos y de mejorar la eficiencia del sector.

Durante el período 1980-2005 los países de reciente industrialización como la República de Corea y Singapur disminuyeron la brecha de productividad con Estados Unidos, que en este caso representa la frontera tecnológica. La brecha se mantuvo constante con los países de primera industrialización (Reino Unido, Japón, Francia, Alemania), mientras que con ALC ésta aumentó. Estudios de la CEPAL (2008) dan cuenta del bajo dinamismo en el aprendizaje tecnológico en América Latina y el Caribe durante las últimas décadas. La productividad laboral de esta región muestra una tendencia declinante desde la década del setenta. Por ejemplo, a finales de los años noventa en los cuatro países de ALC de mayor desarrollo científico-tecnológico (Argentina, Brasil, Chile y México) la brecha de productividad laboral con Estados Unidos se había incrementado en un 25% con respecto a 1980. A pesar que entre 2002

y 2007 la región tuvo un período de relativa bonanza, esta diferencia de productividad aumentó otro 10%. Países como Bolivia, Nicaragua y Honduras tienen una productividad laboral 30 veces menor que la de Estados Unidos.



Gráfica 41: Evolución temporal de la diferencia en la Productividad Total de los Factores (PTF) entre ALC y el resto del mundo entre 1960 y 2006. Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el BID (Kawabata, 2009).

Katz (2009) afirma que en América Latina y el Caribe el concepto de competitividad suele estar asociado a la capacidad de un país de mantener y ampliar fracción de mercado internacional a partir de la aplicación de costos productivos menores. Este modelo tradicional resulta totalmente inadecuado dentro del paradigma tecno-económico de la sociedad del conocimiento. Los estudios de la CEPAL (2008) muestran que en la economía del conocimiento las VCE, que posibilitan costos y precios más bajos deberían ser reemplazadas por el concepto de las “ventajas

comparativas dinámicas” (VCD), que generan nuevos productos, procesos y mercados. El nuevo patrón de competitividad reúne ventajas basadas en el conocimiento, la ciencia y la tecnología; mientras que las ventajas competitivas basadas en la dotación de factores han disminuido ostensiblemente. Por ejemplo la demanda mundial de bienes de alta tecnología se ha duplicado en la última década, y constituye casi el 25% del comercio global.

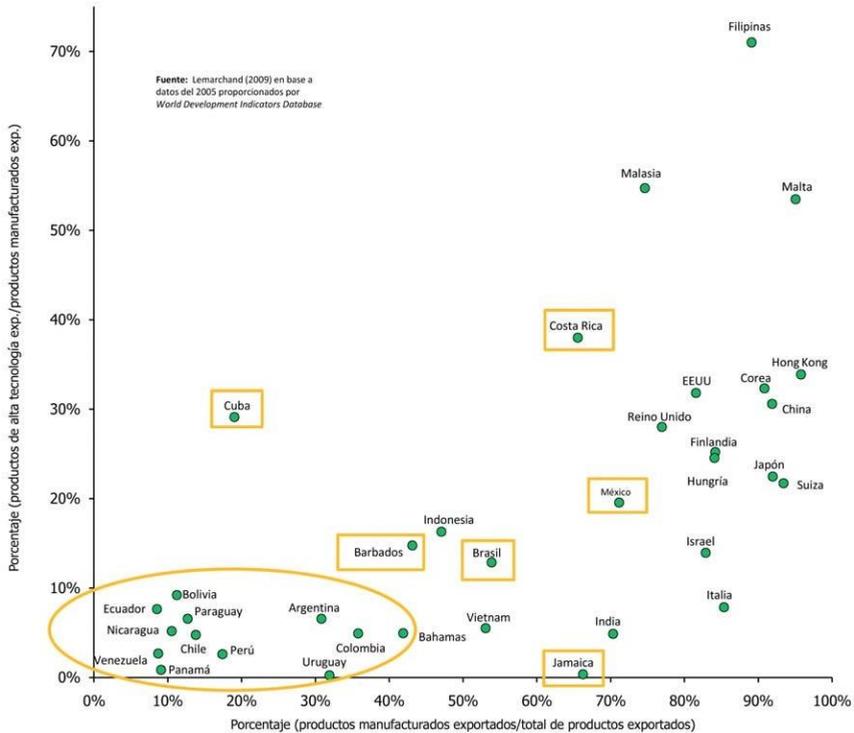
La única manera de promover las VCD es a través del desarrollo de capacidades de innovación que garantizarían la participación y permanencia en el largo plazo de los países en mercados internacionales. De esta manera se lograría reducir la brecha tecnológica y de bienestar entre los países desarrollados y en desarrollo.

La *Productividad Total de los Factores* (PTF) debe ser considerada en cualquier análisis que quiera interpretar la influencia de la ciencia y la tecnología en la evolución de largo plazo sobre la productividad de las naciones (o regiones). La PTF es la diferencia entre la tasa de crecimiento de la producción y la tasa ponderada de incremento de los factores (trabajo, capital, etc.). La PTF constituye una medida del efecto de las economías de escala, en que la producción total crece más que proporcionalmente al aumentar la cantidad de cada factor productivo (capital o trabajo). Se considera que la mejora tecnológica y el aumento de eficiencia son dos de las variables que más contribuyen a la PTF. La mejora tecnológica genera externalidades positivas que contribuyen indirectamente al aumento de la producción. Es interesante ver el comportamiento de la PTF de ALC con respecto a la PTF del resto del mundo. Si se asigna un índice de PTF de valor unitario para el año 1960, la gráfica 41 muestra la evolución temporal de la PTF para ALC y el resto del mundo respectivamente. Mientras que a partir de mediados de la década del setenta en el resto del mundo la PTF crece en forma parabólica, en ALC ha venido disminuyendo de la misma manera. Este hecho ha causado que la diferencia de la PTF entre ALC y el resto del mundo se incremente en forma cuasi-lineal. En 46 años esa diferencia se incrementó en un factor 250.

La industria manufacturera se compone de sectores productivos muy diferentes en materia de capacidades y demandas tecnológicas. Una de las clasificaciones más habituales para reconocer la contribución al valor agregado total de los productos manufacturados es la identificación de los sectores de uso intensivo de recursos naturales, mano de obra y tecnología. Si bien es cierto que los nuevos paradigmas techno-económicos están reconfigurando la dinámica de la producción de todas las industrias, esta clasificación y sus supuestos sigue siendo válida.

En la mayoría de las economías de ALC el peso de los sectores de uso intensivo de la tecnología está por debajo del 10 % del valor agregado generado en la industria manufacturera, mientras que en países industrializados estos valores se acercan al 50% y en algunos casos extremos llegan al 70 %. La gráfica 42 representa en el eje horizontal el porcentaje de productos manufacturados sobre el total de productos exportados, versus el porcentaje de productos de alto contenido tecnológico sobre el total de productos manufacturados que fueron exportados en el eje vertical. En este caso los datos proporcionados por la base de datos del *Indicadores de Desarrollo Mundial* corresponden al año 2005. En la misma se observa claramente que la mayoría de los países de América Latina y el Caribe se concentran en el extremo de menor proporción de productos manufacturados y de menos contenido tecnológico. En el otro extremo, mayor proporción de productos manufacturados de alto contenido tecnológico encontramos a Filipinas, Malta y Malasia.

El perfil de Costa Rica, que sobresale considerablemente de la media de la región se debe principalmente al establecimiento de grandes empresas multinacionales del sector informático como IBM, INTEL y HP. La llegada de estas compañías, junto con el establecimiento de diversas firmas de origen local, proporcionó en el término de la última década la generación de 100.000 puestos de trabajo (aproximadamente el 4% de la PEA). En un relevamiento realizado en el año 2005 se observó que las empresas vinculadas a las TIC que se desarrollaron en este período y que se dedican al desarrollo de software, invierten hasta un 12% de su presupuesto en tareas de I+D. Como lo demuestra la gráfica 42, estos desarrollos están orientados hacia la exportación, en particular hacia EEUU, México y ALC. Los estudios de caso realizados muestran que el éxito de las políticas tecnológicas de Costa Rica está basado principalmente en la calidad de sus recursos humanos. La mayoría de los profesionales de estas empresas tiene algún grado universitario, aunque la proporción de trabajadores con posgrados (maestrías y doctorados) sigue siendo baja. Algunas empresas como INTEL han desarrollado emprendimientos de capacitación de maestros primarios y secundarios, para incentivar los estudios de matemática y ciencias en las escuelas y colegios, tendientes a formar en los estudiantes un perfil emprendedor.



Gráfica 42: Nivel de componente tecnológica de las exportaciones por país. En el eje horizontal se representa el porcentaje de productos manufacturados sobre el total de productos exportados. En el eje vertical se representa el porcentaje de productos de alta componente tecnológica sobre el total de productos manufacturados exportados. Fuente: Elaboración y cálculos propios sobre datos fuente publicados en el *Indicadores de Desarrollo Mundial* (2005).

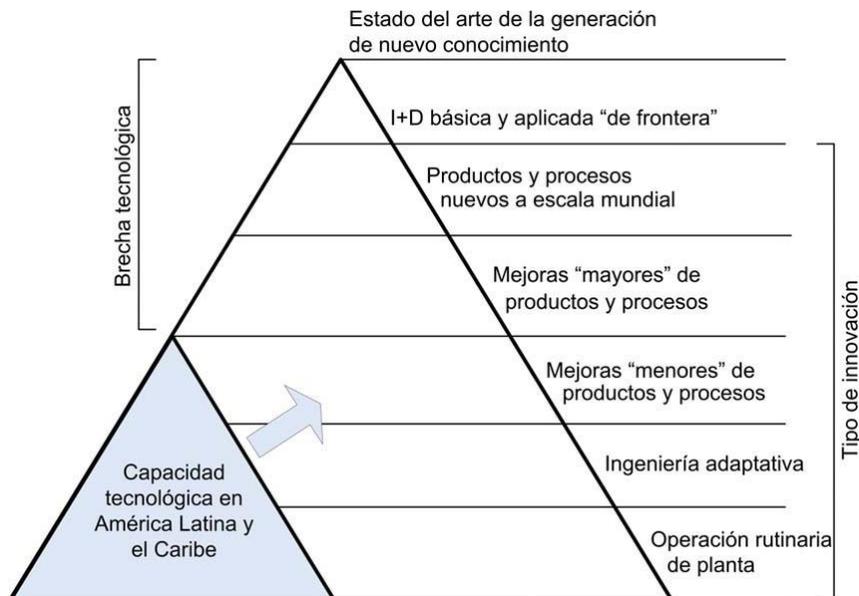
La posición que ocupa México, en la gráfica 42, se debe principalmente a la maquila junto con la aplicación de regímenes especiales de exportación. El caso de Cuba se justifica principalmente mediante la producción de productos y servicios de origen biotecnológico. Por último, la política de industrialización que ha aplicado Brasil durante las últimas décadas comienza a mostrar resultados al ir

desprendiéndose lentamente del perfil exportador del resto de los países de ALC. En particular se comienzan a observar un grado importante de integración entre las políticas industriales y las políticas de incentivos para la innovación tecnológica que viene aplicando dicha nación.

Los países que poseen una estructura productiva más especializada en sectores de uso intensivo de tecnología demandan y difunden más conocimientos, para ello necesitan invertir en la construcción de capacidades de I+D. Industrias como la aeroespacial, la electrónica, la farmacéutica y la biotecnológica, entre otras, demandan crecientemente un esfuerzo mayor en actividades de investigación científica, desarrollo experimental e innovación tecnológica.

Durante la última década, las llamadas encuestas nacionales de innovación destinadas a medir los procesos de innovación tecnológicas en las empresas, se han desarrollado con cierta periodicidad en países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, y Uruguay. En ellas se ha utilizado tanto el Manual de Oslo de la OCDE como el llamado Manual de Bogotá, desarrollado a instancias de la RICYT.

Dentro del marco conceptual de dichos estudios, se considera empresa innovadora a aquella que durante el período en que se le realiza la encuesta ha desarrollado un producto o un proceso tecnológico nuevo o significativamente mejorado. Dentro de los resultados más significativos de los procesos de innovación productiva se encuentran, entre otros, aumentar la productividad; abrir nuevos mercados; reducir costos a partir de la introducción de nuevos productos y procesos; mejorar la calidad del proceso y del producto e incrementar el dinamismo de las firmas. El análisis integrado de las encuestas realizadas en América Latina muestra que el 38% de las empresas manufactureras puede calificarse como innovadora. Los extremos son Chile con 32% y Uruguay con 43%. Sin embargo, un análisis pormenorizado de las mismas muestra que las firmas centran sus esfuerzos en la compra de nuevo equipamiento, mientras que las inversiones en tareas de I+D y desarrollo de nuevas tecnologías endógenas es totalmente marginal. Este constituye un tipo de perfil de “innovación adaptativa o incremental” más que radical. La gráfica 43 da cuenta, en forma esquemática, del tipo de cultura de innovación que predomina en ALC y del tipo de brecha que aún mantiene con los países desarrollados.



Gráfica 43: tipo de innovación y brecha tecnológica que caracteriza a las firmas de los países en donde se ha realizado encuestas de innovación en ALC. Fuente: Elaboración propia.

La información generada en las encuestas mencionadas muestra que en Chile se destaca la falta de personal calificado, mientras que en la mayoría de los casos la renuencia a la cultura de la innovación está basada en una cultura cortoplacista basada en el tiempo que demanda el retorno de las inversiones en innovación. A nivel sectorial, lo más importante suele ser el acceso a la financiación. Para ello, Brasil, Chile y recientemente Uruguay han desarrollado una gran variedad de instrumentos de políticas CTI que estimulan la innovación (Lemarchand, 2008b).

En particular, en la siguiente tabla 9 se muestra los resultados de un reciente relevamiento de instrumentos de promoción de la innovación destinados a las PYMES que se están aplicando, a nivel federal o nacional, en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. La mayoría de estos instrumentos son implementados por los ministerios nacionales de CyT, de producción o de economía, en los respectivos países. La

clasificación de los instrumentos de política tecnológica e innovación analizados sigue la lógica de objetivos a lograr: a) Apoyo para la formación de recursos humanos en la empresa, b) Apoyo al desarrollo de capacidades productivas de la empresa, c) Fortalecimiento de las capacidades públicas de CyT destinadas a la innovación, d) Estudios de mercado/plan de negocios/consultorías, e) Impulso para la creación de empresas de base tecnológica, f) Promoción de la cooperación público/privada, g) Protección de la propiedad industrial, h) Políticas de innovación vertical, i) Políticas de innovación horizontal, j) Políticas de innovación selectiva. Asimismo, se dividió cada categoría de instrumentos según el tipo de beneficiario: 1) Empresas y 2) Agentes, investigadores o becarios pertenecientes a las instituciones públicas del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (SNCTI).

Tabla 9: Cantidad de Instrumentos de Política Tecnológica y de Innovación para PyMES en países del Cono Sur. Fuente: Elaboración propia sobre datos fuente provistos por Codner (2009).

País	Argentina		Brasil		Chile		Uruguay	
	Empresas	Agentes SNCTI	Empresas	Agentes SNCTI	Empresas	Agentes SNCTI	Empresas	Agentes SNCTI
Tipo de Instrumentos								
Apoyo para la formación de Recursos humanos en la empresa	20	2	10	1	23	4	9	1
Apoyo al desarrollo de capacidades productivas de la empresa	28	3	26	14	44	11	5	1
Fortalecimiento de las capacidades públicas de CyT	--	14	2	24	10	42	--	4
Estudios de mercado/ Plan de negocios/Consultorías	11	3	19	21	35	11	9	1
Impulso para la creación de empresas de base tecnológica	3	3	9	1	5	1	3	--
Promoción de la cooperación Público/Privada	6	8	6	23	11	13	--	--
Protección de la propiedad industrial	7	4	4	8	3	5	5	--
Políticas de innovación vertical	12	1	11	14	19	2	--	--
Políticas de innovación horizontal	17	13	17	12	23	6	6	4
Políticas de innovación selectiva	9	5	4	2	14	1	6	--

Del estudio de Lemarchand (2008b) se infiere que Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay, son los países que tienen mayor variedad de instrumentos de promoción de actividades de la innovación en la región. Si bien la tabla 9, no contempla el caso de México, de los datos disponibles en el estudio mencionado se deduce que la variedad de instrumentos que tiene disponible el último país para apoyar a la innovación en la empresa, es similar al de Chile. Esta enorme diversidad de instrumentos para promocionar la innovación en forma más estratégica, ha sido el resultado de políticas tecnológicas que los países de la región comenzaron a implementar recién en la década de los noventa. Muchas de ellas se emprendieron a impulso de los créditos otorgados por el Banco Interamericano de Desarrollo. Los primeros resultados tangibles se comenzaron recién a observar en los últimos años.

Es interesante comprobar que dentro de las 2000 empresas que más invierten en I+D en el mundo, solo 3 están en América Latina y el Caribe (European Commission, 2006). Todas son de origen brasileño: la Empresa Brasileña de Aeronáutica (EMBRAER), la Compañía Vale do Rio Doce (CVRD), que pertenece al sector minero y Petróleo Brasileiro (PETRO- BRAS). Este hecho se interpreta a la luz de la forma en que Brasil articuló la política industrial con la política científico-tecnológica durante las últimas décadas. Por ejemplo, en 1948 se funda en Brasil la Sociedad Brasileira para el Progreso de la Ciencia (SBPC) y en 1951 el Consejo Nacional de Pesquisas Científicas (CNPq). No es un hecho menor, que el primer proyecto de ley de creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología en Brasil data del año 1963, cuando prácticamente no existían este tipo de instituciones en ninguna otra parte del mundo. Desafortunadamente, el gobierno de facto impidió que ese proyecto de ley prosperara en los sesenta¹.

En función de los datos que proveen las encuestas nacionales de innovación de ALC, las empresas de la región consideran de escasa importancia establecer vínculos de cooperación con los centros universitarios de I+D. Este hecho tiene implicancias

¹ En 1963 el CNPq propuso al Ministro Extraordinario para la Reforma ADMINISTRATIVA, Diputado Amaral Peixoto, un proyecto de ley para la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología en Brasil. En ese momento prácticamente no existía una institución de esas características en ninguna parte del mundo. Después del golpe militar de 1964, la idea de crear un Ministerio de CyT fue abandonada por VEINTE años hasta que es creado finalmente en el año 1985. Se puede encontrar el texto completo del proyecto original de 1963 en J. Leite Lopes (1972), *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*, Siglo XXI Argentina Editores: Buenos Aires, pp.209-221.

significativas en relación con patrones de innovación que se están observando en ALC. Con presupuestos muy bajos para tareas de I+D dentro de las empresas, las mismas no suelen cooperar con centros de investigación externos. Aquellas empresas con una tradición innovadora como INVAP o BIOSIDUS en Argentina, EMBRAER o PETROBRAS en Brasil, PEMEX en México; entre otras, tienen una tendencia mucho mayor a cooperar con laboratorios externos que aquellas con escasa tradición innovadora. Por ejemplo, las encuestas de innovación muestran que el 68 % de las empresas Argentinas que cooperan también innovan, en Brasil el 94,5 %, mientras que en Uruguay solo el 55,8%.

Entre el 2002 y 2006, en el sector farmacéutico de Brasil obtuvo 33 patentes en EEUU, seguido por Argentina y Cuba con 14 patentes cada uno. Por otro lado, si consideramos el número de patentes relacionadas con artefactos eléctricos durante el mismo período, México obtuvo solo 13 patentes, Brasil 10 y Argentina 3.

La región ha comenzado a distinguir en sus planificaciones de mediano y largo plazo del sector ciencia, tecnología e innovación la importancia de desarrollar capacidades endógenas en los nuevos paradigmas tecno- económicos como las TIC, la nanotecnología y las biotecnologías. Las mismas representan tecnologías genéricas que afectan transversalmente un amplio conjunto de sectores productivos. Sin embargo, la región tiene una debilidad estructural que la coloca en una posición de rezago con respecto a otras regiones.

Tabla 10: Perfiles de acceso a la conectividad en ALC. Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (2009).

INTERNET EN ALC (2008)	Subscriptores (miles)	Subscriptores (cada 100 Habitantes)	Usuarios (miles)	Usuarios (cada 100 Habitantes)	Subscriptores de banda ancha (miles)	Subscriptores de banda ancha (cada 100 hab.)
Antigua y Barbuda	13,3	15,4	65,0	75,0	12,6	14,5
Argentina	3.737,4	9,4	11.212,2	28,1	3.185,3	8,0
Aruba	18,4	17,4	24,0	22,8	18,4	17,4
Bahamas	35,5	10,5	106,5	31,5	34,0	10,1
Barbados			188,0	73,7	165,4	64,8
Belice	7,8	2,6	34,0	11,3	7,7	2,6
Bermudas	37,9	58,8	51,0	78,8	34,0	52,5
Bolivia, Estado Plurinacional de	198,4	2,1	1.000,0	10,3	65,6	0,7

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

Brasil	11.401,9	5,9	64.948,0	33,8	10.098,0	5,3
Chile	1.439,0	8,6	5.456,2	32,5	1.427,2	8,5
Colombia	2.023,3	4,5	17.329,7	38,5	1.902,8	4,2
Costa Rica	183,5	4,1	1.460,0	32,3	107,4	2,4
Cuba	33,6	0,3	1.450,0	12,9	1,9	0,0
Dominica	6,0	8,9	27,5	41,2	10,3	15,4
Ecuador	282,2	2,1	1.309,6	9,7	35,2	0,3
El Salvador	126,0	2,1	826,0	13,5	123,5	2,0
Granada	10,9	10,5	24,0	23,2	10,1	9,8
Guatemala			1.960,0	14,3	27,1	0,2
Guyana	48,0	6,3	205,0	26,9	2,0	0,3
Haití	100,0	1,0	1.000,0	10,1		
Honduras	58,9	0,8	658,5	9,0		
Jamaica	100,8	3,7	1.540,0	56,9	97,3	3,6
México	8.273,1	7,6	23.567,4	21,7	7.596,5	7,0
Nicaragua	23,6	0,4	185,0	3,3	36,1	0,6
Paraguay	105,4	1,7	894,2	14,3	89,0	1,4
Perú	1.028,8	3,7	7.128,3	24,7	725,6	2,5
Rep. Dominicana	340,3	3,4	2.147,4	21,6	226,0	2,3
Surinam	8,3	1,6	50,0	9,7	5,8	1,1
Trinidad y Tobago	81,7	6,2	227,0	17,0	61,1	4,6
Uruguay	287,7	8,6	1.340,0	40,0	244,5	7,3
Venezuela, Rep. Bolivariana de	1.472,6	5,2	7.167,4	25,5	1.329,6	4,7
Mundo	527.637,0	8,3	1.593.016,0	23,5	410.881,0	6,1

A modo de ejemplo, la telefonía fija en la región se ha estancado en el último quinquenio en un valor cercano al 18% de la población. Por otro lado, en el mismo período la telefonía móvil pasó del 19% al 80%. Sin embargo, entre el 2002 y 2008 las personas con acceso a internet en ALC pasaron del 9% al 27% de la población. Marcando una brecha significativa con los países de la OCDE en donde el 68% de la población tiene acceso a internet.

El impacto del uso de internet como herramienta para aumentar la productividad de las empresas depende de la velocidad de conexión y de la capacidad de los recursos humanos para implementar soluciones técnicas adecuadas que optimicen la circulación de los flujos de información en los procesos productivos, de comercialización y de administración. Pese a los niveles existentes de conectividad

en la región (ver tabla 9) sigue existiendo una importante brecha con los países desarrollados en cuanto al aprovechamiento productivo de las inversiones realizadas en materia de tecnologías de información y comunicación (TIC). Este hecho surge de comparar el impacto en la mejora de la productividad empresarial en función de las inversiones realizadas para renovar las TIC.

Algunos estudios realizados por la CEPAL (2008) muestran que las empresas suelen aplicar mayoritariamente las redes informáticas para procesos de manejo de contabilidad, finanzas, comunicación y gestión de recursos humanos. Una proporción menor, pero en expansión, usa las TIC para la automatización de ventas o gestión de productos. Las pequeñas y medianas empresas más innovadoras comenzaron a aplicar las TIC también en los procesos de producción. Esto señala una tendencia hacia el aprendizaje y reorganización de los procesos internos y externos de producción a fin de lograr la automatización productiva, optimizando recursos físicos y humanos.

La difusión en ALC de la banda ancha y la disminución de su costo relativo representan grandes desafíos. Por ejemplo, en el 2009, dentro de los países de la OCDE la tarifa promedio más baja de acceso a la banda ancha tenía un costo de USD 19.-, por otra parte en países como México y Argentina era de USD 30.-, mientras que en Chile y Uruguay era de USD 38.-. En cuanto a la velocidad de acceso, en los países de la OCDE se accede a una velocidad promedio de descarga de 17 Mbps (megabytes por segundo), en tanto que en los países más avanzados de América Latina, para las tarifas mencionadas las velocidades de descarga oscilan en alrededor de 2 Mbps. Se debe considerar que, en términos generales la velocidad de subida de datos suele ser mucho menor, lo que dificulta sensiblemente las estrategias empresariales y gubernamentales de comunicación, comercio y gobierno electrónico. La tabla 10 da cuenta de las características principales de las estructuras nacionales de conectividad en ALC.

12. La UNESCO y las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe

En 1948, un grupo de científicos expertos de la región se reúnen en Montevideo, a invitación de la UNESCO y del Gobierno de Uruguay, para definir las funciones que debía desempeñar el recién creado Centro de Cooperación Científica en América Latina (LASCO: Latin American Science Cooperation Office). En 1960, la UNESCO comienza trabajar, a nivel internacional, en forma sistemática en tareas vinculadas a la asistencia a los Estados Miembros en el diseño de políticas científicas. América Latina tomó la vanguardia y en ese mismo año organizó el primer “Seminario Regional sobre la Organización de la Investigación Científica en Latinoamérica”. El documento final de la reunión se componía de una sección resolutive, orientada a los Estados Miembros y al Director General de la UNESCO y otra declarativa (ver Recuadro 9). En la primera sección, se propone, entre una gran variedad de acciones: el fomento de la educación científica en todos los niveles educativos; la solicitud a la UNESCO de la elaboración, coordinación y sistematización de los indicadores de ciencia y tecnología en ALC; el establecimiento de un organismo regional para coordinar las acciones conjuntas de las ACTI en ALC; la creación de Centros Regionales de Investigación en Ciencias Básicas y Tecnológicas y de becas entre países latinoamericanos que permitan el envío de investigadores a los centros científicos de reconocida capacidad para incrementar los contactos entre investigadores latinoamericanos; la sugerencia de estrecha colaboración entre LASCO y la OEA en materia de temas científicos y tecnológicos para atender de la manera más eficiente a la región. Cinco décadas después, estas acciones aún continúan siendo prioritarias dentro de las agendas de los países de la región (ver Apéndice 1).

Unos años más tarde, la ONU, organizó en 1963, en la ciudad de Ginebra, la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones menos Desarrolladas” (UNCSAT). Una de las resoluciones más importantes resultó ser la creación de un “Comité Asesor sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo” (ACAST) que tenía las funciones de elaborar un “Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y Tecnología” que fue presentado por primera vez en 1971 (ver tabla 13). Entre estos dos últimos eventos las agencias especializadas del sistema de las Naciones Unidas y en particular la UNESCO comenzaron a organizar una serie de consultas internacionales para definir con mayor precisión los contenidos de los planes de desarrollo. Nuevamente América Latina fue la primera región del planeta que tomó la iniciativa y la UNESCO en colaboración con la CEPAL organizaron en 1965, en la

ciudad de Santiago de Chile, la “Primera Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina” (CASTALA). En la misma, se adoptaron formalmente los primeros lineamientos para el desarrollo científico y tecnológico de la región. Esta fue una reunión de carácter intergubernamental y entre una gran variedad de muy acertadas recomendaciones, por su actualidad, sobresalen las siguientes: definir una política científica que esté orientada a los problemas del desarrollo económico; dedicar entre el 0,7 y 1 % del producto nacional bruto a gastos de I+D; establecer consejos de investigación en aquellos países que carezcan de ellos (por aquel entonces solo existían en Argentina, Brasil y Uruguay); aumentar el énfasis de la ciencia y la tecnología en la educación superior; promover la investigación tecnológica para acelerar los procesos de transferencia al sector productivo; fomentar la cooperación regional e internacional como elemento esencial en la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo. Con excepción de la creación de nuevos consejos de investigación (tarea que la UNESCO promovió y desarrolló exitosamente durante las décadas del sesenta y setenta) el resto sigue siendo una tarea pendiente. Por ejemplo, solo Brasil, Cuba y Venezuela, están -de acuerdo a datos oficiales- destinando más de 1% de su PBI a gastos de actividades en ciencia, tecnología e innovación. El promedio de ALC sigue estando muy por debajo (0,67% del PBI en 2007). El progreso alcanzado en estos 45 años desde esas primeras estrategias regionales ha sido muy pobre comparado con otras regiones del planeta que por aquellos momentos se encontraban mucho más rezagadas que ALC (por ejemplo, República de Corea, China, Singapur, Malasia, etc.).

En este punto, se debe señalar que ACAST, en su “Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y Tecnología” de 1971 y en su respectivo Coloquio de Viena de 1979, recomendaron a los países en desarrollo, la urgente prioridad de invertir al menos el 1% del PBI en gastos de I+D. Esta cifra fue reafirmada en el Documento de los Objetivos del Milenio (ODM) de las Naciones Unidas en el año 2000.

Las resoluciones adoptadas por CASTALA, junto con la posición tomada por parte de los diferentes gobiernos de América durante la “Declaración conjunta de Presidentes”, firmada en 1967 en Punta del Este (Uruguay), en la cual se elaboraron propuestas en torno a la importancia de las actividades científico-tecnológicas para la región, constituyen los dos hechos que determinaron que ALC decidiera, en esta época, explícitamente impulsar a las ACTI como un elemento trascendental para su desarrollo. En particular, la Declaración de Punta del Este, permitió que la OEA

fundara su importantísimo Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico (PRDCYT).

Como parte de las recomendaciones de CASTALA, el entonces Centro de Cooperación Científica para América Latina, que a partir de 1974 comenzó a llamarse Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe (ROSTLAC: Regional Office of Science and Technology in Latin American and the Caribbean¹) organizó seis reuniones regulares de la “Conferencia permanente de dirigentes de los consejos nacionales de política científica e investigación de los Estados Miembros de América Latina y el Caribe” (UNESCO, 1969, 1971, 1975, 1979, 1983). Como complemento de estas actividades y para hacer seguimiento a las recomendaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD) de Viena en 1979, organizó en el año 1985 la “Segunda Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina y el Caribe” (CASTALAC II). La tabla 12 muestra una síntesis de las principales reuniones regionales sobre política científica promovidas y organizadas por la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC entre 1948 y 2009.

Desde 1973, la CEPAL comenzó también a colaborar en la determinación de lineamientos y prioridades para el desarrollo científico y tecnológico en los diferentes Estados Miembros de ALC. Contribuyó, por aquel entonces a la formulación del “Plan de Acción Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina” (CEPAL, 1973). Entre los principales planteamientos elaborados en este plan se destacan los siguientes: (a) se distingue la necesidad de realizar una minuciosa planificación integrada entre las actividades de investigación científica, investigación tecnológica, y de la generación de procesos de innovación en sector productivo; (b) esta planificación integrada debería proporcionar a cada país de la región, la capacidad de adaptar e introducir innovaciones originales en aquellos sectores de la industria y la agricultura, en los cuales el estado ha decidido desarrollar sus potencialidades; (c) se señala la necesidad de promover la cooperación regional para la planificación científica y tecnológica, aunque no se propusieron explícitamente los instrumentos para lograr este objetivo.

¹ Esta denominación se mantuvo hasta el año 2003. La actual es “Oficina Bureau for Science in Latin America and the Caribbean).

En virtud de las acciones en materia de ciencia, tecnología e innovación que estaban desempeñando tanto CEPAL, como la UNESCO en ALC, durante la cuarta “Conferencia permanente de dirigentes de los consejos nacionales de política científica e investigación de los Estados Miembros de ALC”, celebrada en 1974 en la ciudad de México, se sugirió la implementación de mecanismos formales de cooperación y coordinación entre ambos organismos de las Naciones Unidas (UNESCO, 1975: pp. 24-28).

Recuadro 9

A cincuenta años de la “Declaración de Caracas” Seminario Regional sobre la Organización de la Investigación Científica en Latinoamérica Universidad Central de Caracas, 3-7 de octubre de 1960

Declaración de Caracas

Los participantes en el Seminario sobre la Organización de la Investigación Científica en Latinoamérica, reunidos en la ciudad de Caracas del 3 al 7 de octubre de 1960, por iniciativa del Centro de Cooperación Científica de la UNESCO para América Latina y de la Universidad Central de Venezuela, con el apoyo del Ministerio de Educación de Venezuela.

Considerando

- a. Que, si bien se han realizado durante los últimos años apreciables progresos en el terreno de la organización científica en algunos países de América Latina, sin embargo ellos no están a tono con el nivel actual de las naciones más adelantadas, por cuanto no existen cuadros de investigadores en número suficiente que permitan cubrir sus necesidades.
- b. Que se ha ido produciendo un distanciamiento progresivo entre la ciencia y la tecnología de los países altamente industrializados y los de América Latina, con caracteres que demuestran la gravedad y urgencia en el campo de la investigación científica y tecnológica.
- c. Que para superar la situación de insuficiente evolución en el terreno económico y cultural, es imprescindible fomentar la investigación y especialmente de las ciencias básicas.

- d. Que el conocimiento de la ciencia y sus aplicaciones debe ser introducido y desarrollado en todos los niveles de la enseñanza y que deben descubrirse tempranamente las vocaciones y los talentos.
- e. Que la opinión pública debe conocer el papel e importancia de la ciencia y sus realizaciones en Latinoamérica.

Declaran

- 6. Es indispensable hacer un replanteo general de la organización de la investigación científica, dándole la prioridad que le corresponde en el conjunto de los problemas y de perspectiva de América Latina.
- 7. Para llevar adelante una actividad científica efectiva debe dedicarse a ella, por lo menos, el 2% del presupuesto nacional.
- 8. Debe darse especial atención a la enseñanza de las ciencias básicas, en un alto nivel de docencia teórica y experimental.
- 9. Los investigadores deben ser estimulados en sus actividades científicas mediante el régimen de dedicación exclusiva, la dotación de medios de trabajo y una retribución que les asegure adecuadas condiciones de vida.
- 10. Los jóvenes estudiantes y egresados con aptitudes para la investigación, deben recibir la asistencia y los medios de trabajo que les permitan desarrollar sus aptitudes y capacidades.
- 11. Debe estimularse la creación de Consejos Nacionales de Investigación Científica y Técnica, en consideración al beneficio que ya han aportado en las naciones donde existen y llevan una vida activa.
- 12. Igualmente debe fomentarse la solidaridad de los Centros Superiores de Enseñanza e Investigación de Latinoamérica.
- 13. La prensa, la radio, la televisión deben dar especial énfasis a la divulgación de la obra de los científicos de cada país.
- 14. Se requiere estimular la formación de periodistas especializados en esa actividad, de modo que las grandes masas reciban información oportuna y adecuada del avance de las actividades científicas.
- 15. Debe interesarse a los Poderes Públicos, especialmente a los parlamentarios, a los hombres de empresas y generalmente a todos los ciudadanos que en una o en otra forma tiene la responsabilidad de la conducción de los países latinoamericanos, para que consulten la opinión de científicos y técnicos de reconocida solvencia en los campos de sus respectivas disciplinas, antes de tomar resoluciones fundamentales que afecten o pudieren afectar el destino de los países de América latina.

Como fue señalado en el texto principal, la reunión de Caracas produjo dos documentos, uno resolutivo y otro declarativo. Aquí se reprodujo solo el último. De esta manera, una rápida comparación entre la Declaración de Caracas (1960) y la Declaración de América Latina y el Caribe en el décimo aniversario de la “Conferencia Mundial sobre la Ciencia” (Buenos Aires, 2009) cuyo texto completo se publica en el Apéndice 1, muestra que casi 50 años después, los actores involucrados en el diseño y gestión de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación en ALC, propulsaban el mismo tipo de demandas a sus gobiernos y a los correspondientes organismos internacionales. La siguiente tabla 11 da cuenta de la coincidencia temática en la identificación de las visiones de las prioridades entre las dos declaraciones regionales vinculadas a las políticas CTI en ALC, que fueran propiciadas oportunamente por la UNESCO. GAL

Tabla 11: Coincidencias entre la “Declaración de Caracas” y la “Declaración Regional de ALC”. Fuente elaboración propia

Declaración de Caracas (1960)	Declaración Regional de ALC Buenos Aires (2009)
Punto a.	Puntos 1 y 3 dentro de los considerandos
Punto c.	Incluido en los considerandos
Punto d.	Puntos 12 y 13
Punto e.	Puntos 17 a 20
Punto 1.	Puntos 1 a 9
Punto 3.	Puntos 12 a 16
Punto 5.	Puntos 7, 8, 14, 15, 16
Punto 7.	Puntos 7 y 14
Punto 8.	Puntos 17 a 20
Punto 9.	Punto 19
Punto 10.	Puntos 6 y 25

Dentro de las propuestas se identificaron los campos de responsabilidad de cada institución, por ejemplo se reconoció que: (1) la UNESCO tiene prioridad en el desarrollo de políticas e infraestructuras institucionales de la ciencia y la tecnología;

en la enseñanza e investigación científica y tecnológica y en las ciencias de la tierra, el medio ambiente y el desarrollo sostenible; (2) las comisiones económicas regionales, en cooperación con las organizaciones internacionales, como la UNESCO, deberían emprender estudios conjuntos relacionadas con las necesidades socio-económicas del desarrollo tecnológico; (3) el reparto propuesto de las actividades entre la UNESCO y CEPAL, refleja las actividades tradicionales de dichas organizaciones. Asimismo, se identificaron, por aquel entonces, también las temáticas de complementación operativa entre ambas instituciones. Desde el punto de vista de la política de los gobiernos, la interfase CEPAL/UNESCO se sitúa en el punto de convergencia de las políticas científicas y tecnológicas, mientras que desde el punto de vista de los investigadores, la misma comprende los elementos centrales en la cadena que vincula la investigación fundamental con la producción de bienes y servicios tal como lo muestra la gráfica 45 (UNESCO, 1975:26). En esta concepción de modelo cooperativo, predominaba aun una fuerte influencia del modelo lineal de la ciencia (Bush, 1945), que era parte del paradigma tecno-económico organizacional de las ACTI predominante en época

Tabla 12: Principales reuniones regionales en América Latina y el Caribe sobre política científica y tecnológica, organizadas desde la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Fecha	Reuniones regionales sobre política científica, organizadas por la UNESCO, en América Latina y el Caribe	Lugar	Actas Publicadas	Declaración emitida	Director de la Oficina Regional de Ciencia
6-10 de septiembre de 1948	Conferencia de expertos científicos latinoamericanos para el asesoramiento sobre el desarrollo de la ciencia en la región.	Montevideo	Conference of Latin American Scientific Experts to Advice on the Development of Science, UNESCO/NS/LACDOS/4; Paris, 27 September, 1948.	Recomendaciones acerca de las funciones a desarrollar por la nueva Oficina de Cooperación Científica para América Latina de la UNESCO en Montevideo	----
3-7 de octubre de 1960	Seminario sobre la organización de la investigación científica en Latinoamérica	Caracas	Resoluciones y Declaración del Seminario sobre la organización de la investigación científica en Latinoamérica, UNESCO/NS/ROU/37 Paris, 10 de diciembre de 1963, WS/1263.63 NS	Declaración de Caracas	Ángel Establier

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

13-22 de septiembre de 1965	CASTALA I: Conferencia de Ministros encargados de la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo en América Latina	Santiago de Chile	Conférence sur l'application de la science et la technologie au développement de la Amérique Latine, Santiago du Chili, 13-22 septembre, 1965. Rapport Final.	Carta de Recomendaciones de CASTALA	Julio Garrido
5-12 de julio de 1966	I Conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina	Buenos Aires	----	Recomendaciones adoptadas por la "Primera conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina"	Julio Garrido
10-17 de diciembre de 1968	II Conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina	Caracas	La Política Científica en América Latina, Estudios y Documentos de Política Científica, vol.14, Montevideo (1969)	Recomendaciones adoptadas por la "Segunda conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina"	Julio Garrido

Fecha	Reuniones regionales sobre política científica, organizadas por la UNESCO, en América Latina y el Caribe	Lugar	Actas Publicadas	Declaración emitida	Director de la Oficina Regional de Ciencia
6-13 de julio de 1971	III Conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América latina	Viña del Mar y Santiago de Chile	La Política Científica en América Latina 2, Estudios y Documentos de Política Científica, vol.29, Montevideo (1971)	Recomendaciones adoptadas por la "Tercera conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina"	Antonio de Veciana
9-17 de diciembre de 1974	IV Conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina	México	La Política Científica en América Latina 3, Estudios y Documentos de Política Científica, vol.37, Montevideo (1975)	Declaración de México	Antonio de Veciana
13-18 de marzo de 1978	V Conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina y del Caribe	Quito	La Política Científica y Tecnológica en América Latina y el Caribe 4, Estudios y Documentos de Política Científica, vol.42, Montevideo (1979)	Declaración de principios de política científica y tecnológica	Gustavo Malek

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

19-27 de octubre de 1981	VI Conferencia permanente de los consejos nacionales de política científica y de investigación de los Estados Miembros de América Latina y del Caribe	La Paz	"La sexta reunión de la conferencia permanente de organismos nacionales de política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe" e "Informes nacionales y subregionales de política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe", Estudios y Documentos de Política Científica, vols. 53 y 54, Montevideo (1983)	Recomendaciones de la Conferencia celebrada en La Paz	Gustavo Malek
20-26 de agosto de 1985	CASTALAC II: Conferencia de Ministros encargados de la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo en América Latina y el Caribe	Brasilia	Informe Final de la II Conferencia de Ministros encargados de la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo en América Latina y el Caribe, SC/MD/81, París (febrero de 1986)	Declaración de Brasilia sobre la ciencia y tecnología para el desarrollo y Carta de Recomendaciones de CASTALAC II	Gustavo Malek
3-5 de octubre 1988	Reunión sobre la Evaluación de las Reuniones Regionales sobre Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe	Quito	-----	Carta de Recomendaciones de la Reunión de Quito	Gustavo Malek
21-23 de octubre 1998	Foro Regional Mujeres, Ciencia y Tecnología en América Latina: Diagnósticos y Estrategias	Bariloche	http://www.unesco.org/science/wcs/meetings/lac_bariloche_mujeres_98.htm	-----	Francisco José Lacayo Parajón
10-12 de marzo de 1999	Reunión Regional de Consulta de América Latina y el Caribe de preparación para la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (Budapest, 1999)	Santo Domingo	http://www.unesco.org/science/wcs/meetings/lac_santo_domingo_s_99.htm	Declaración de Santo Domingo: La Ciencia para el Siglo XXI: Una Nueva Visión y un Marco para la Acción	Francisco José Lacayo Parajón

Fecha	Reuniones regionales sobre política científica, organizadas por la UNESCO, en América Latina y el Caribe	Lugar	Actas Publicadas	Declaración emitida	Director de la Oficina Regional de Ciencia
7-8 de marzo de 2005	Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología	Buenos Aires	"Memorias del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología"; G.A. Lemarchand (ed.), UNESCO, SECYT, Cámara de Diputados de la Nación: Buenos Aires, 2005. Disponible en: www.unesco.org.uy/politicacientifica/budapest+10	Declaración de Buenos Aires sobre los parlamentos, la ciencia y la tecnología	Jorge Grandi

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

1-3 de diciembre de 2005	Conferencia Latinoamericana y del Caribe sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible	La Habana	Relatoría (no publicada)	----	Jorge Grandi
9-13 de marzo de 2009	Primer Foro Regional de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación para América Latina y el Caribe: Hacia un Nuevo Contrato Social de la Ciencia.	México	Presentaciones disponibles en el sitio www.unesco.org.uy/politica-cientifica/budapest+10	Se definió el comité redactor de la "Declaración Regional" que se reunió en Río de Janeiro el 17 y 18 de junio de 2009, su borrador fue distribuido a todos los Estados Miembros y aprobado en el Segundo Foro de Buenos Aires.	Jorge Grandi
23-25 de septiembre de 2009	Segundo Foro Regional de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación para América Latina y el Caribe: Hacia un Nuevo Contrato Social de la Ciencia.	Buenos Aires	Presentaciones disponibles en el sitio www.unesco.org.uy/politica-cientifica/budapest+10	Declaración de América Latina y el Caribe en el décimo aniversario de la "Conferencia Mundial sobre la Ciencia". La declaración fue presentada por los representantes de los gobiernos de Argentina, Brasil y México, durante el Foro Mundial de la Ciencia (Budapest, 5-7 de noviembre de 2009).	Jorge Grandi

Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 45: propuesta de articulación de los trabajos de CEPAL y UNESCO en materia de cooperación regional de políticas científicas y tecnológicas basadas en el modelo lineal de la ciencia predominante en la época. Fuente: UNESCO (1975: 26).

La Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, desempeñó un papel fundamental en la medición de brecha en materia científico tecnológica que existía entre ALC y los países desarrollados. Esta medición,

acompañada de la elaboración de una metodología específica para realizarla, se desarrolló entre 1971 y 1972, a instancias de las recomendaciones que a tal efecto hiciera ACAST. Este enorme esfuerzo, financiado por el BID, significó la participación de dos centenares de científicos y planificadores de los países encuestados, que aportaron una significativa experiencia en la formulación de un Método de Determinación de Prioridades en Ciencia y Tecnología, que fuera utilizado luego por Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Perú, y República Dominicana, en sus respectivas planificaciones.

Entre 1972 y 1974, la UNESCO desarrolló también un proyecto piloto en ALC destinado a definir y sistematizar las estadísticas de la ciencia y la tecnología en la región (UNESCO, 1976), haciéndose estudios de campo en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú, Uruguay y Venezuela.

Tabla 13: Prioridades en las agendas de las conferencias mundiales sobre políticas de ciencia y tecnología organizadas por las Naciones Unidas y la UNESCO entre 1963-2009. Fuente: Versión adaptada y ampliada de la Tabla 2 publicada por Standke (2006).

	UNCSAT	ACAST	ACAST	UNCSTD	UNESCO	UNESCO ICSU	Cumbre Mundial sobre los Objetivos del Milenio	UNESCO - Academia de Ciencias de Hungr a
	Conferencia sobre la aplicación de la Ciencia y la Tecnología a beneficio de los países menos desarrollados	Plan de Acción Mundial	Coloquio sobre el Plan de Acción Mundial	Programa de Acción de Viena	Coloquio del X Aniversario de UNCSTD	Conferencia Mundial de la Ciencia	Incorporación de Proyectos en CTI	Foro Mundial de la Ciencia(*) X Aniversario de la CMC
Ciudades en donde se desarrollaron las conferencias	Ginebra	Nueva York	Viena	Viena	París	Budapest	Nueva York	Budapest
Años	1963	1971	1979	1979	1989	1999	2005	2009
Tipo de prioridades en las agendas:								
Adquisición de tecnología, transferencia y adaptación	x	x	x	x			x	x
Capacitación del personal de ciencia y tecnología	x					x		x
Sistemas de Comunicación e Información	x	x	x	x	x	x	x	x
Educación en Ciencia y Tecnología		x	x			x	x	x

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Población		x	x					
Ambiente y desarrollo sostenible		x	x		x	x	x	x
Reestructuración de las relaciones internacionales en ciencia y tecnología				x				x
Fortalecimiento del papel de financiamiento de las actividades de CyT por el sistema de agencias de ONU				x	x			
Ciencias básicas e ingeniería					x	x		x
Biotecnología					x			x
Paz, ética, dignidad humana, necesidades humanas básicas						x	x	x
Ampliación de la participación de la ciencia						x		x
Actividades de innovación y negocios							x	x
Gobernanza de la tecnología global							x	
Papel asesor a los gobiernos						x	x	

(*) Después de la Conferencia Mundial de la Ciencia (Budapest, 1999); la Academia de Ciencias de Hungría, en cooperación con la UNESCO ha venido organizando subsecuentemente el Foro Mundial de la Ciencia, en la ciudad de Budapest, durante los años 2003; 2005; 2007 y 2009. En el último, se celebró el décimo aniversario de la CMC de 1999.

Otro de los proyectos característicos de la década del ochenta fue el Estudio Comparativo Internacional sobre la Organización Productividad de las Unidades de Investigación (ICSOPRU). Consistía en contribuir al perfeccionamiento de los métodos y prácticas de gestión de las unidades de investigación, gracias a una comprensión profunda de los factores que rigen la productividad científica e influyen en las repercusiones socioeconómica de los resultados de sus trabajos. En su segunda etapa de desarrollo (1977-1982), el proyecto incluyó a la Argentina, en la tercera etapa (1980-1984) a Brasil y en la cuarta etapa a México (1984-1985). Otras actividades incluyeron la estimulación de la demanda nacional de progreso tecnológico, por medio de la apropiada orientación del poder de compra de los estados y del uso de incentivos fiscales u otros instrumentos a la promoción de actividades de I+D (una

década antes que se empezaran a formular marcos legislativos de este tipo en la región).

En cierta manera, los ejes de acción emprendidos por la UNESCO en materia de políticas en ciencia, tecnología e innovación, estuvieron signados por la influencia que ejercieron las conferencias internacionales que fueron organizadas dentro del sistema de las Naciones Unidas entre 1963 y 2009. La tabla 13 muestra, sintéticamente, cuáles fueron los contenidos de las respectivas agendas temáticas de cada conferencia de las Naciones Unidas relacionada con las ACTI. Estas agendas terminaron definiendo los contenidos de las acciones de la organización dentro de sus sucesivos programas regulares bianuales en materia de política científica.

En este contexto, las actividades de preparación de la Conferencia de las Naciones Unidas de la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD) realizada en Viena en 1979, produjo un conjunto de acciones, reuniones preparativas y negociaciones intergubernamentales sin precedentes. Una de las acciones tomada por la UNESCO en ALC, que siguió al Plan de Acción de Viena, fue la convocatoria, en agosto de 1985, de la “Segunda Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina y el Caribe” (CASTALAC II). La misma se desarrolló en la ciudad de Brasilia, y como en el caso de la primera, tuvo un carácter intergubernamental.

Como parte del período de “cuestionamiento” al paradigma tecno-económico anterior (modelo lineal de la ciencia), se reconoció que la actuación gubernamental de las décadas anteriores el apoyo a la I+D estuvo dirigido básicamente a la oferta, por la creación de centros de investigación en las universidades y otras acciones de este tipo de fomento. Se reconoció que esta orientación hacia la oferta, combinada con la desarticulación explícita entre las políticas científicas y tecnológicas, e implícitas entre estas últimas y otras políticas públicas que requieren de la CyT, sumada a la ausencia de mecanismos de estímulo de la demanda tecnológica endógena por parte de los sectores productivos, generó un importante potencial científico-tecnológico ocioso e importantes resultados de la I+D regional subutilizados. Estos hechos sumados a los mecanismos de ejecución presupuestaria predominantes, generalmente de carácter restrictivo que obedecían a criterios más inestables e inmediatistas que los que requieren las ACTI, redujeron mucho la viabilidad de las propuestas formuladas para el sector de ciencia, tecnología e innovación, afectando aún más su posición relativa dentro de las prioridades nacionales de los países de la región.

Los participantes de CASTALC II, solicitaron en sus recomendaciones finales a la UNESCO, que se hiciera una evaluación previa de las seis conferencias permanentes de dirigentes de los consejos nacionales de política científica e investigación de los Estados Miembros de ALC desarrolladas hasta ese momento. Este debía ser un requisito previo a la convocatoria de una séptima reunión. Esta es otra de las características propias del período de “cuestionamiento” hacia el paradigma tecnoeconómico organizacional anterior que estaba atravesando la región (ver próxima sección las propiedades de los distintos períodos). Finalmente, la reunión evaluadora se realizó en la ciudad de Quito en 1988, y allí se decidió suspender la organización de este tipo de reuniones regionales. A partir de aquí, comienza una nueva etapa vinculada a la “formulación” del nuevo paradigma tecno-económico y organizacional.

Entre 1986 y 1991, la entonces Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe, junto con la CEPAL, el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), la Universidad de las Naciones Unidas, entre otras instituciones, organizaron un conjunto de escuelas de formación de administradores y planificadores de la investigación científica y tecnológica. En dicho período se organizaron respectivamente cinco escuelas en las ciudades de Caracas (1986), Bridgetown (1988), Guatemala (1989), Quito (1990) y La Habana (1991). Este es un tipo de actividad que la Oficina de Montevideo busca reiniciar, ahora en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (ver Recuadro 12).

La década de los años noventa estuvo signada por la promoción de las redes regionales de ciencia y tecnología. Así a las ya fundadas por la UNESCO en décadas cincuenta, sesenta o setenta como el Centro Latinoamericano de Física (CLAF) en Rio de Janeiro, el Centro Latinoamericano de Matemática (CLAM) en Buenos Aires y el Centro Latinoamericano de Biología en Caracas, se sumaron otras. Ejemplo de ello son: la RedCiencia (Red de Programas Universitarios y de Investigación en Ciencias en América Central); RedFAC (Red de Facultades de Ciencias de América Latina); RedPOP (Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe); RELAA (Red Latinoamericana de Astronomía); RELAB (Red Latinoamericana de Ciencias Biológicas); RELACQ (Red Latinoamericana de Ciencias Químicas); RELACT (Red Latinoamericana de Ciencias de la Tierra); RedPOST (Red de Postgrado en Planificación y Gestión de la Ciencia y la Tecnología en América Latina). Algunas de ellas siguen muy activas como RedPOP, RELACQ o RELAB, otras son poco activas y algunas han prácticamente desaparecido.

Con el objetivo de elaborar conclusiones y recomendaciones para la Conferencia Mundial de la Ciencia del Siglo XXI: Un nuevo Compromiso que se llevaría a cabo en Budapest en 1999, en 1998, se organizó en la ciudad de Bariloche (Argentina) el “Foro Mujeres, Ciencia y Tecnología en América Latina: Diagnósticos y Estrategias”. Allí se decidió definir diagnósticos, prioridades y estrategias a nivel regional para potenciar la participación de las mujeres en el desarrollo de la ciencia la tecnología y sentar las bases para un Plan de Acción Regional destinado a sensibilizar y movilizar a los gobiernos, la comunidad científica y la sociedad en general hacia la implementación de las estrategias y propuestas que aseguren la vigencia de la equidad de género en la ciencia y la tecnología. Este importante foro contó con la presencia de 250 personas provenientes de 17 países de la Región².

En marzo de 1999, se realizó en la ciudad de Santo Domingo, la Reunión Regional de Consulta de América Latina y el Caribe de preparación para la Conferencia Mundial de la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. Esta reunión, estuvo liderada por las máximas autoridades del Sector Ciencias Naturales de la UNESCO, y surgió por propia iniciativa de la República Dominicana con el respaldo de la UNESCO. Durante la reunión se planteó la necesidad de reforzar el apoyo para la ciencia y tecnología, romper las barreras entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, mejorar la educación de la ciencia y la tecnología para integrarlas a la cultura general; y reforzar la cooperación científica internacional. Esta fue la primera reunión de carácter regional en donde se plantea explícitamente la necesidad de formular un “nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología”. Este hecho tiene sorprendente coincidencia con el final del período de “formulación” del nuevo paradigma tecnológico y organizacional que se estaba gestando en la región.

El tipo de preocupaciones que se debatían se mostraban muy distintas al de las décadas anteriores. En la reunión se destacó la importancia de la forma de transmitir el conocimiento en los países pequeños, la necesidad de aplicar el conocimiento para el desarrollo, explicitando el papel de la ciencia y la tecnología para enfrentar la pobreza, la forma de convencer a la población y los políticos para que se faciliten fondos para el financiamiento de la ciencia. También se destacó la importancia de desarrollar una cultura de evaluación de las actividades científicas y tecnológicas. Se

² 8 Una síntesis de los principales resultados de esta importante reunión se encuentra disponible en: http://www.unesco.org/science/wcs/meetings/lac_bariloche_mujeres_98.htm

puso de relevancia la importancia de tener una actitud creadora que permita plantearse, como problemas científicos a la sobrevivencia, las causas de la pobreza y los problemas del medio ambiente. Asimismo, se propuso que se deberían privilegiar los proyectos de investigación de carácter transdisciplinario. También se destacó la relación asimétrica de la cooperación, que implica frecuentemente que las agencias internacionales fijen sus áreas de acción en donde focalizar la cooperación.

Se analizaron los sistemas nacionales (y sociales) de innovación, como forma de organizar las políticas públicas de la ciencia y la tecnología, la potencialidad de los recursos humanos, las reformas institucionales necesarias, el tipo de financiamiento competitivo. Asimismo, se trató el tema de la internacionalización de la investigación y la evaluación de la calidad, con el interés de que se separen los organismos promotores de los organismos ejecutores. Se destacó la necesidad de promover la solidaridad intelectual y moral y que los científicos definan sus agendas de investigación en función de las demandas y las necesidades de la sociedad. Asimismo, se coincidió en que la ética y la moral pueden brindar el marco para normar las formas de coexistencia de la humanidad. Finalmente, se planteó el involucramiento de las mujeres y su derecho a participar en el diseño, toma de decisión y ejecución de la I+D.

La reunión finalizó con la redacción de la “Declaración de Santo Domingo” que resultó aportar un muy importante insumo a la Declaración de la Conferencia Mundial de la Ciencia de Budapest.

Durante el nuevo milenio, la región comenzó la etapa de “organización” del nuevo paradigma tecno-económico y organizacional, y durante la misma la preocupación dominante está fundada en la implementación activa de las ideas del nuevo contrato social. Este período comenzó con la organización de un conjunto de reuniones regionales en Buenos Aires (2005) y La Habana (2005) destinadas a hacer seguimiento del Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción, que fue una propuesta de la CMC, ratificada oportunamente por los Estados Miembros durante la 30 Conferencia General de la UNESCO. Este último documento constituye una guía para fomentar las actividades conjuntas en materia científica que está relacionada con la utilización de la ciencia y la tecnología a favor del desarrollo humano sostenible, en armonía con el medio natural.

No es de extrañar que la reunión de Buenos Aires estuviera destinada a fortalecer los vínculos entre los parlamentos de la región y las ACTI, para hacer más participativo el diseño de las políticas públicas en materia de CTI (ver Recuadro 10).

Mientras que la reunión de La Habana estuvo focalizada en sentar las bases para diseñar políticas en ciencia, tecnología e innovación que garanticen el desarrollo sostenible de los países de la región.

Recuadro 10

La ciencia y la tecnología en Los Parlamentos de América Latina y el Caribe

En enero de 2003, la División de Política Científica y Desarrollo Sostenible del Sector Ciencias Naturales de la UNESCO, junto con el Parlamento de Finlandia y la Organización Islámica para la Educación, la Ciencia y la Cultura (ISESCO), organizaron en la ciudad de Helsinki una mesa redonda internacional sobre “Ciencia, Tecnología y Política de Innovación: Perspectiva Parlamentaria”. Delegados de 31 países de todas las regiones del mundo asistieron a esta importante reunión.

Los legisladores intercambiaron y compartieron sus experiencias nacionales y regionales en temas como la legislación, la evaluación de la tecnología y otros aspectos de la formulación de políticas y conocimiento acerca de la complejidad de la toma de decisiones dentro de estos ámbitos. Durante la reunión se llegó a la conclusión que los parlamentos deberían desarrollar agendas propias mediante las cuales atender e involucrase en temáticas relacionadas con la ciencia, la tecnología y las políticas de innovación. Consideraron que la reunión resultó ser un ámbito muy útil para profundizar los contactos y el intercambio de información entre los parlamentarios y los científicos.

Los participantes sugirieron a la UNESCO promocionar la organización de este tipo foros internacionales entre miembros de comités parlamentarios de ciencia y tecnología, la comunidad científica y los representantes de la sociedad civil con el objeto de: intercambiar experiencias y conocimientos en ciencia, tecnología y políticas de innovación; fortalecer las alianzas entre los legisladores, los científicos, los medios de comunicación, la sociedad civil y los sectores público y privado en el desarrollo de sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación y apoyar el desarrollo de Comisiones Parlamentarias de ciencia y tecnología en las democracias emergentes.

Siguiendo los lineamientos anteriores, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe organizó junto a la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados de la Nación Argentina y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT), el “Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología”. El mismo se desarrolló en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, entre el 7 y 8 de marzo de 2005. El objetivo de la reunión fue sentar las bases para una cooperación interparlamentaria, dentro de América Latina, en temáticas relacionadas con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva. El Foro reunió a parlamentarios de Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, El Salvador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. También se contó con la participación de un grupo de expertos en temáticas vinculadas al diseño de políticas en ciencia, tecnología e innovación provenientes de Argentina, Brasil, Finlandia y México. El Director General de la UNESCO, Sr. Koïchiro Matsuura, participó durante la ceremonia inaugural, junto al Director de la Oficina Regional de Ciencia para ALC, el Sr. Jorge Grandi y diversas autoridades nacionales e internacionales.

Sin embargo, esta iniciativa no era nueva en la región, veinte años antes, impulsados por el advenimiento de las nuevas democracias en América Latina, se había realizado ya una primera reunión de parlamentarios Iberoamericanos abocados a las temáticas de ciencia y tecnología (Cragolini, 1986). Este encuentro se anticipó en dos décadas a las propuestas de la Reunión de Helsinki.

Durante el primer seminario “Jorge Sábato” sobre ciencia, tecnología e innovación, celebrado en Madrid en septiembre de 1984, se estableció en la Declaración Final la conveniencia de adoptar iniciativas encaminadas a movilizar a los parlamentarios dedicados a temas de ciencia y tecnología en los países de Iberoamérica. En forma muy rápida y por iniciativa de José Federico de Carvajal Pérez, entonces Presidente del Senado Español, se organizó entre el 11 y 15 de noviembre de 1985, en las ciudades de Madrid y Salamanca, la “Primera Reunión de Parlamentarios de Iberoamérica sobre Ciencia y Tecnología”. Allí asistieron, además de los legisladores del país anfitrión, representantes de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa

Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Uruguay, Venezuela. Asimismo, participaron un conjunto de expertos en temas de CyT de la región. Entre ellos se destacaba la figura de Enrique Martín del Campo, por entonces Director Adjunto de la OEA, y que más tarde llegaría a ser Director de la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC (1990-1998).

Asimismo, dentro de la propia región de ALC, entre el 2 y 5 de junio de 1987, la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación Argentina, organizó en la ciudad de Buenos Aires el “*Primer Encuentro: Latinoamérica, Parlamento y Nuevas Tecnologías*” convocando a personalidades y parlamentarios del Caribe, Centro y Sud América, incluyendo la presencia del entonces presidente de la República Argentina, Dr. Raúl Alfonsín (Steinbach, 1987 y Naredo, 1988). En dicha reunión se reconoció que una de las condiciones necesarias para el desarrollo latinoamericano en el campo de las tecnologías avanzadas era la existencia de políticas científico-tecnológicas explícitas a nivel nacional y regional. Se propusieron ciertas orientaciones generales para la elaboración de un Programa Latinoamericano de Nuevas Estrategias en Tecnologías Avanzadas (PLANETA), las mismas estaban basadas en las conclusiones sugeridas por la reunión regional de ministros y altas de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe (CASTALAC II, 1985), organizada por la UNESCO; la Declaración y Plan de Acción de Quito, la Decisión 221 del Sistema Económico Latinoamericano (SELA), entre otras.

Por otro lado, dos décadas después, cuando se organizó en Buenos Aires, el “Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de CyT”, el momento histórico era muy distinto. Las democracias en ALC ya estaban consolidadas, una gran variedad de parlamentos latinoamericanos disponían de comisiones parlamentarias dedicadas exclusivamente a legislar sobre ciencia, tecnología e innovación y en un número importante de países de ALC ya se habían promulgado leyes-marco que articulaban el funcionamiento de los sistemas nacionales ciencia, tecnología e innovación (Lemarchand, 2005a).

La tabla 14 muestra una distribución de las Comisiones Parlamentarias de Ciencia y Tecnología dentro de las legislaturas latinoamericanas en el año 2009. En ella se distingue entre comisiones dedicadas exclusivamente a las temáticas de ciencia, tecnología e innovación, y las que lo hacen incluyendo también otros temas relacionados como educación, cultura o medio ambiente. Asimismo, se representa la distribución por tipo de cámara legislativa (alta, baja o unicameral).



De izquierda a derecha: Sr. Jorge Grandi, Director de la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe; Diputada Lilia J. Puig de Stubrin, Presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados de la Nación Argentina y Koichiro Matsuura, Director General de la UNESCO, durante la ceremonia inaugural del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología (marzo de 2005). Foto: G. A. Lemarchand (2005).

En su análisis Puig de Stubrin (2005) considera que las comisiones de ciencia y tecnología, pese a la complejidad de su temática, no tienen en los congresos latinoamericanos una apoyatura profesional diferente al resto de las comisiones permanentes: Brasil constituye la excepción de la región. En este país en la Cámara de Diputados se ha constituido la Consultoría Legislativa, que es un cuerpo de consultores legislativos de alto nivel profesional (tienen que ser doctores en su especialidad) con honorarios altos (varias veces superiores a los de docentes universitarios de dedicación exclusiva), seleccionados por concurso público, en veinte áreas que se integran con tres o cuatro consultores por cada una de ellas. Estos consultores realizan investigaciones y están

a disposición de los parlamentarios a quienes deben asesorar a pedido y en forma confidencial. Esta creación refuerza una línea de fortalecimiento parlamentario ya iniciada y que cuenta entre sus logros la conformación de una asesoría especial en la Comisión de Presupuesto que favorece la parlamentaria autónoma tanto en la formulación presupuestaria como en el control de la ejecución. El Consejo de Altos Estudios y Evaluación Tecnológica también fue creado para ofrecer a la Cámara de Diputados y a la sociedad brasilera las bases legales, técnicas y científicas indispensables para formular y evaluar las políticas públicas. Entre sus objetivos se cuentan la promoción de estudios volcados a la formulación de políticas y directrices legislativas o institucionales y la indicación de las líneas de acción y de los instrumentos normativos necesarios de interés para la Cámara de Diputados en cuanto a planes, programas o proyectos, políticas y acciones gubernamentales. Así como analizar, evaluar y contribuir a la difusión de tecnologías cruciales para el desarrollo del país. Buscar una relación permanente entre el consejo y la comunidad científica, universidades, institutos de investigación y centros de excelencia. Contribuir al diseño de políticas que permitan a través del conocimiento y la tecnología superar los desequilibrios sociales.

Otros países como Argentina, Perú, México, Ecuador, Paraguay, Venezuela, Panamá, El Salvador no cuentan con personal profesional permanente. El personal de asesoría es designado por los parlamentarios siendo en consecuencia transitorio. En algunos casos se puede mantener por voluntad del legislador durante todo su mandato y en otros, el personal técnico profesional es convocado a fin de satisfacer una necesidad contingente. Tales son los casos de Venezuela y Panamá. En estos congresos los asesores profesionales son contratados en función de un proyecto legislativo y una vez agotado éste son licenciados.

En Chile son las corporaciones vinculadas a los partidos políticos, las que llevan adelante las tareas de asesoramiento y en Ecuador hay personal que depende del legislador y otro que integra la planta permanente del Congreso. En Paraguay no se cuenta con recursos para tener asesores propios en la Comisión de Ciencia y Tecnología (Puig de Stubrin, 2005).

Por otra parte, resulta excesivo el papel de los abogados en tareas de asesoría, en la mayoría de los Parlamentos latinoamericanos. Incluso, en algunos, es obligatorio que quien cumple el papel de secretario de la comisión así lo sea. Existe una preocupación por la técnica legislativa, destacándose el caso del Congreso Venezolano que cuenta con una Comisión Permanente abocada al seguimiento y corrección de los proyectos legislativos, pero no así por una profesionalidad del personal de asesoría diferente a la profesión de los abogados.

En México la Ley de Ciencia y Tecnología (2002) ha dado lugar a la constitución del Foro Consultivo Científico y Tecnológico que vincula al Congreso con los organismos de ciencia y tecnología, la academia, los funcionarios y el mundo empresario y de esta forma ha establecido un procedimiento para el diálogo entre los distintos sectores involucrados en la innovación para el desarrollo humano.

El Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología impulsó un documento final denominado “Declaración de Buenos Aires” que se reproduce en los Apéndices 3 y 4, en español y portugués respectivamente.

GAL

Tabla 14: Distribución de las Comisiones de Ciencia y Tecnología en los Parlamentos de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

País	Cámara Alta	Cámara Baja	Unicameral
Argentina	+	+	
Bolivia	0		
Brasil	+	+	
Chile	0	+	
Colombia	0		
Costa Rica			+
Cuba			0
Ecuador			0
El Salvador			
Guatemala			+
México	+	+	
Paraguay	0	+	
Perú			0
Uruguay	+	+	
Venezuela			+

+ : Comisión de ciencia y tecnología (exclusiva). o: Comisión donde está incluida la ciencia y la tecnología junto a otras áreas (por ejemplo educación, cultura, medio ambiente, modernización etc.)

Festejando seis décadas de existencia, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO, organizó en colaboración con otras prestigiosas instituciones de ALC, dos Foros Regionales sobre Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación, en las ciudades de México y Buenos Aires, y una reunión de expertos en la ciudad de Rio de Janeiro. Como consecuencia de ello, se elaboró una Declaración Regional que fue presentada formalmente durante el Foro Mundial de la Ciencia (FMC) de Budapest, en noviembre de 2009, por Argentina, Brasil y México. Esta declaración sienta las bases para el establecimiento de un programa estratégico de cooperación Sur-Sur en ALC, en materia de ciencia, tecnología e innovación (ver Apéndice 1).

13. Los ritmos de los paradigmas tecno-económicos organizaciones de las políticas en ciencia, tecnología e innovación de ALC

Dentro de las corrientes neo-schumpeterianas de pensamiento, la innovación ocupa un espacio importante, incluyendo las descripciones de su dinámica, agrupamiento e interrelaciones. Los estudios de caso, muestran que la introducción de cambios tecnológicos revolucionarios, no se produce en forma aleatoria, sino que existe un camino de dependencia e interdependencia con otros cúmulos de innovaciones que suelen aparecer de manera cuasi simultánea. Aunque las innovaciones en los sistemas productivos y de servicios aparecen continuamente, la tasa de penetración y difusión de las mismas no es constante en el tiempo. Debido a ello se producen cambios en los ritmos de crecimiento que son factibles de medir, modelar matemáticamente y estimar su comportamiento futuro. En algunos casos particulares, este tipo de fenómenos, pueden llegar a mostrar comportamientos oscilatorios recurrentes del orden de 48 a 60 años (ondas o ciclos largos en la economía y tecnología). Aunque la evidencia empírica sobre las llamadas “ondas-largas” en la actividad económica y tecnológica ha existido desde el comienzo de la revolución industrial, todavía hay una gran controversia acerca de su posible origen. Van Gelderen (1913) fue uno de los primeros autores en hacer la hipótesis de ciclos largos en la economía y anticipó mucho de lo que más tarde fuera redescubierto por Kondratieff (1926), cuya obra clásica dio lugar a que su nombre se asocie con este fenómeno (ondas-K).

Durante las últimas décadas, la hipótesis acerca de la existencia de crisis recurrentes de largo-plazo, seguidas por períodos de expansión, ha ido cobrando un creciente número de adherentes. Por un lado, se ha acumulado una enorme cantidad de evidencias empíricas que la apoya y por otro, ha surgido una gran variedad de marcos teóricos que intentan explicar su origen y dinámica (Marchetti, 1986; Mallmann, 1986, 1994; Goldstein, 1988; Grübler y Nakicenovik, 1991; Berry, 1991; Rosemberg y Frischtak, 1994; Freeman, 1996; Mallmann y Lemarchand, 1998; Pérez, 2010). Dentro de esta línea de pensamiento, Pérez (2010) introdujo la noción de paradigmas tecno-económicos. Para ello, construyó una analogía isomorfa usando los conceptos de “paradigma”, “ciencia normal” y “ciencia revolucionaria”, desarrollados oportunamente por Kuhn (1962) en el contexto de la epistemología y sociología de la ciencia. De esta manera, Carlota Pérez concibe a los paradigmas tecno-económicos como el conjunto de las prácticas más eficaces y rentables en términos de elección de los insumos, los métodos y tecnologías, y en términos de estructuras de organización, modelos de negocio y estrategias. Estas prácticas compatibles entre sí, que se convierten en principios implícitos y criterios para la toma de decisiones, se desarrollan en el proceso de usar las nuevas tecnologías, superar obstáculos y encontrar los procedimientos más adecuados, las rutinas y las estructuras. La heurística y los enfoques emergentes, son interiorizados por todos los actores del sistema económico, productivo, organizacional, educativo y finalmente por la propia sociedad. Los paradigmas tecno-económicos contienen estructuras incorporadas y desincorporadas que permean en la sociedad y son interiorizadas por los investigadores y decisores políticos, ingenieros y gerentes, inversores y banqueros, representantes de ventas y publicidad, empresarios y consumidores. Se produce así un proceso de intersubjetivización entre los distintos actores que comienzan a compartir las categorías y prácticas con las cuales se articulan entre sí, las actividades científicas, tecnológicas, productivas, comerciales e institucionales. Sucesivamente, una nueva lógica compartida es establecida, un nuevo sentido común para las decisiones de inversión es adoptado, y los actores sociales adquieren un patrón específico de consumo que retroalimenta al sistema de producción de la oferta y re-estructura todo el sistema institucional de la ciencia, tecnología e innovación. De esta manera, los viejos productos, ideas, patrones de producción y consumo son ignorados y los nuevos se convierten en “normales”, hasta que el proceso se inicia nuevamente. Aparece, entonces, un nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología.

Una gran cantidad de mecanismos han sido propuestos para explicar los ciclos largos (Freeman, 1996). La mayoría de los autores recurre a argumentos endógenos a la

economía para poder explicar su origen. Sin embargo, las evidencias acumuladas muestran la existencia de una enorme variedad de fenómenos recurrentes de carácter político, cultural y social (Marchetti, 1986; Goldstein, 1988; Grübler y Nakicenovik, 1991; Berry, 1991). Especialmente Mallmann y Lemarchand (1998), desarrollaron un modelo formalizado matemáticamente, que explica el origen de los fenómenos de auto-organización que generan patrones temporales en las sociedades. En particular, dicho modelo resultó ser muy exitoso a la hora de predecir la dinámica de las recurrencias político-sociales, tecnológico-económicas y explicar una gran variedad de procesos históricos (Mallmann, 1986, 1994), y culturales (Lemarchand, 1998c). Cuando se examinan todas las posibles soluciones que se derivan de ese modelo matemático, se puede deducir que, dentro de cada ciclo o paradigma tecno-económico y organizacional, existen cuatro fases bien diferenciadas. Si se asume que un dado ciclo-largo de Kondratieff (paradigma tecno-económico) tiene una longitud media de 56 años, entonces las cuatro fases dentro de este ciclo, tendrían una duración aproximada de unos 14 años cada una. La idea de la existencia de un ritmo en cuatro etapas (infancia, juventud, madurez, vejez), tanto en los seres humanos como en las sociedades, ha sido discutida y utilizada empíricamente desde los tiempos del historiador romano Floro (aprox. 200 d.C.) hasta los recientes trabajos de Strauss y Howe (1991, 1997). Las cuatro fases, cuya existencia se deduce matemáticamente del modelo de Mallmann y Lemarchand (1998), se repiten secuencialmente dentro de cada paradigma tecno-económico y organizacional. También, son utilizadas como marco teórico para explicar los procesos de cambio de un paradigma a otro. La comparación de estas predicciones teóricas concuerdan con los resultados obtenidos por Namenwirth y Weber (1987), acerca de la dependencia temporal de las preocupaciones temáticas de las sociedades, medidas en finales del Siglo XVIII hasta el presente. Estos autores encontraron 4 tipos de preocupaciones temáticas recurrentes, con longitudes de onda del orden de 50 años (ondas-K), cuyas fases están separadas en promedio por unos 13 años. Resultados análogos fueron encontrados empíricamente, también, por Strauss y Howe (1991, 1997).

Las características de las etapas propuestas por Mallmann y Lemarchand (1998), que serán utilizadas para analizar más de seis décadas de políticas CTI en ALC, son las siguientes:

1. **ACCIÓN:** los actores societales explotan al máximo el nicho de oportunidades que el paradigma tecno-económico y organizacional establecido ofrece dentro del ámbito geográfico analizado y éste se establece, difunde y consolida.

2. CUESTIONAMIENTO: se comienza a analizar, comprender y cuestionar las acciones, los logros y fracasos del paradigma tecno-económico y organizacional vigente. Surgen anomalías y aparece la crisis en el paradigma.

3. FORMULACIÓN: se comienza a formular y proponer nuevas categorías y prioridades organizacionales, aparecen nuevas estructuras productivas y de promoción, se actualizan las estructuras anteriores, emergen nuevas visiones de largo plazo, todas ellas tendientes a superar las anomalías y crisis anteriores.

4. ORGANIZACIÓN: período relativo a la organización del nuevo paradigma tecno-económico y organizacional siguiendo los lineamientos planteados en la fase anterior de formulación (acuerdo entre los actores vinculados al diseño e implementación de las políticas CTI, ejecución, promoción y evaluación de las ACTI).

La tabla 15 muestra las principales características societales presentes durante cada fase dentro de un paradigma tecno-económico y organizacional dado (Mallmann y Lemarchand, 1998: 17). Se debe destacar aquí que la combinación de las fases de cuestionamiento y formulación genera un período en que los actores sociales muestran un estado “antagónico”, mientras que la combinación de las fases de organización y acción genera un estado “sinérgico”.

Tabla 15: Propiedades y características que aparecen dentro de cada una de las distintas fases de desarrollo de un paradigma tecno-económico-organizacional. Fuente: Mallmann y Lemarchand (1998).

Estado	Sinérgico	Antagónico		Sinérgico
Fase	Acción	Cuestionamiento	Formulación	Organización
Características de cada fase	Conducente	Crítica	Conflictiva	Conservativa
	Estable	Discordante	Inestable	Concordante
	Certera	Dubitativa	Incierta	Afirmativa
	Constructiva	Deconstructiva	Destruyiva	Reconstructiva
	Ordenada	Confrontativa	Caótica	Dialógica

Este prolegómeno sobre la teoría de ondas largas y paradigmas tecno-económicos, fue introducido a los fines de poder aplicarlo en forma directa al estudio de la evolución de las políticas e instituciones de ciencia, tecnología e innovación en ALC entre 1945 y el presente. Resulta de suma utilidad para organizar a la información en cada etapa y comprender adecuadamente la secuencia de procesos observados. La institucionalización de las actividades científicas y tecnológicas en ALC comienza después de la Segunda Guerra Mundial. Se considera que el documento preparado por Vannevar Bush (1945) destinado al presidente norteamericano, Franklin D. Roosevelt, sentó las bases para un “Contrato Social de la Ciencia” que se mantuvo vigente hasta finales del Siglo XX (Lemarchand, 1994; Ziman, 1994; Hart, 1997; Barfield, 1997).

El llamado “modelo lineal de la ciencia” es considerado como el núcleo duro del paradigma propuesto por Bush. El mismo asume que para alcanzar la prosperidad hay que invertir en la generación de nuevo conocimiento científico puro (ciencias básicas). Las nuevas teorías, datos experimentales y observacionales generados en las universidades y centros de investigación, inducirían, consecuentemente, el desarrollo de las ciencias aplicadas con el objeto de resolver problemas específicos. La oferta de resultados de la ciencia aplicada, promovería la generación de nuevas tecnologías que serían demandadas por el sector empresarial para introducir, a su vez, innovaciones industriales, produciendo ganancias que terminarían derramándose luego en la sociedad. Hart (1998) muestra cómo, en realidad, Vannevar Bush fue tan solo la figura emergente de un complejo proceso de “formulación” de un paradigma tecno-económico, que sirvió para estructurar y concebir las instituciones que diseñaban, ejecutaban y promovían las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, en EEUU, Europa y luego también en ALC. El modelo lineal de la ciencia comenzó, a formularse durante la Gran Depresión (1929-1933) y entre sus artífices, además de Bush, se encontraban, entre otros, Herbert Hoover (el ingeniero más importante de la época), Karl Compton (Presidente del MIT), Thurman Arnold (Fiscal General de EEUU) y Henry Wallace (Vicepresidente de los EEUU). Durante esta fase de “formulación” el grupo consensuó un modelo que hizo uso del generoso financiamiento que provenía del sector militar, asegurado por una elite política movilizadora por cuestiones de seguridad nacional³.

³ *En esta etapa de “formulación”, aparece en México, en 1935, el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica (CONESIC). En Europa se crea en España (1939), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); en Francia (1933), el Alto Consejo para las Investigaciones Científicas, que fue reemplazado en 1945, por el actual*

Se puede considerar, entonces, que, en 1945, termina la fase de “formulación del paradigma tecno-económico” y comienza la fase de “organización”. Las estructuras científicas en todo el mundo comenzaron a articularse siguiendo las concepciones del modelo lineal de la ciencia, y la UNESCO fue una de sus principales promotoras (Spaey, et al. 1971), en particular dentro de América Latina y el Caribe (UNESCO, 1969, 1971, 1975, 1979, 1983).

En la tabla 16 se presentan las distintas fases por las cuáles atravesó el primer contrato social de la ciencia (modelo lineal de la ciencia) hasta que es reemplazado por un nuevo paradigma tecno-económico organizacional a principios del siglo XXI (nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología). En la misma se describe detalladamente cuáles fueron las principales características de los dos paradigmas y sus distintas fases; cuál ha sido el cambiante entorno económico en que se manifestaban dentro de ALC; cuáles las políticas CTI predominantes en cada etapa; cuáles las instituciones internacionales que surgieron durante cada fase respondiendo al tipo de demanda societal predominante; el listado y tipo de conferencias, vinculadas a las ACTI, organizadas dentro del Sistema de las Naciones Unidas, tanto a nivel global como regional; y el listado de las principales acciones en ciencia y tecnología desarrolladas por la Organización de Estados Americanos (OEA), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Como fue mencionado, el modelo de Mallmann y Lemarchand (1998) predice la existencia de 4 etapas (formulación, organización, acción, cuestionamiento) de aproximadamente 14 años cada una para todo ciclo-largo de Kondratieff. La secuencia de etapas se contabiliza desde un mínimo de la curva (por ejemplo, desde la Gran Depresión: 1929-1933), hasta el mínimo siguiente (crisis de los ochenta en ALC, ver gráfica 10). A partir de allí comienza la fase de “formulación” de un nuevo paradigma tecno-económico que articula a las ACTI con nuevas estructuras y conjunto de demandas societales a satisfacer (nuevo contrato social de la ciencia). Se puede corroborar fácilmente, que las acciones seguidas durante cada etapa en la región (tabla 16), se corresponden unívocamente a las propiedades de cada una de las distintas fases enumeradas en la tabla 15.

Centro Nacional para Investigaciones Científicas (CNRS) y en Suecia (1942) el Consejo de Investigaciones Científicas.

Tabla 16: Principales características, propiedades, políticas económicas y de CTI, instituciones internacionales y regionales y estrategias político-institucionales de los dos paradigmas tecno-económico-organizacionales que predominaron en ALC durante 1945-2010. Fuente: Elaboración propia

Período	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2015(?)
Fase	Sinérgica		Antagónica		Sinérgica
	Organización	Acción	Cuestionamiento	Formulación	Organización
Características del paradigma tecno-económico y organizacional dentro de cada fase	<p>Se organizan instituciones que permite desarrollar el paradigma tecno-económico formulado en el período anterior: Modelo lineal de desarrollo y Contrato Social de la Ciencia propuesto por V. Bush (1945)</p> <p>El énfasis se pone en crear una estructura de oferta en ciencias básicas</p>	<p>Los consejos nacionales de investigación se difunden en la región y se comienzan a consolidar las actividades de I+D apoyadas por el sector público.</p> <p>Se piensa en nuevos mecanismos de estímulo para la generación de tecnología endógena.</p> <p>Surge la necesidad de reducir los costos de importación de tecnología; y de producir tecnología propia</p> <p>Época de Oro del Pensamiento Latinoamericano sobre políticas en ciencia, tecnología e innovación.</p>	<p>Teoría de autonomía nacional versus dependencia</p> <p>Se comienza a cuestionar la validez del paradigma del modelo lineal de la ciencia, se ensayan modelos alternativos</p> <p>Surgen iniciativas de promover el cambio tecnológico en las empresas; vincular oferta y demanda de la CyT</p> <p>Se propone la creación de mecanismos para favorecer la cooperación regional en CTI en ALC</p> <p>Se formula el Modelo Mundial Latinoamericano (1975) cuestionando al modelo de límites al crecimiento del "Club de Roma" (1972).</p>	<p>Predominan ideas que consideran que la intervención estatal es nociva y que el mercado resuelve los problemas de CyT</p> <p>Surge la necesidad de formular un nuevo contrato social de la ciencia.</p> <p>Aparecen nuevos ministerios de CyT y otros tipos de instituciones vinculadas a la CTI en ALC, con enfoques desde la demanda</p> <p>Surgen los primeros marcos legales que estructuran las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la región, aparecen nuevos instrumentos de promoción, surgen fondos concursables para la innovación tecnológica.</p>	<p>Comienza la necesidad de organizar un nuevo paradigma tecno-económico optimizando la existencia de "redes" donde, la innovación y la creatividad, la inclusión social, el desarrollo sostenible, el cambio climático, la mitigación de los desastres naturales y la cooperación Sur-Sur y Norte-Sur-Sur, son las claves.</p> <p>Las TIC crean nuevas posibilidades de segmentación de los mercados, aparecen nichos especializados, únicos y personalizados, con un mercado de escala global.</p>

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Per odo	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2015(?)
Fase	Sinérgica		Antagónica		Sinérgica
	Organización	Acción	Cuestionamiento	Formulación	Organización
Entorno Económico (*)	Exportación de productos primarios; primera industrialización sustitutiva (ISI) de manufacturas ligeras (bienes de consumo no duraderos). En una segunda etapa se producen desequilibrios en las balanzas de pagos por los requerimientos de la industria nacional de bienes de capital e insumos críticos del exterior para la producción local.	Segunda etapa de Industrialización por sustitución de importaciones; sustitución de bienes duraderos. Entrada masiva de capitales extranjeros (sector automotriz, de electrodomésticos, farmacéutico,). Se anuncia la "Alianza para el Progreso". En los setenta Brasil comienza con una tercera fase de sustitución de algunos bienes tecnológicos. Países de menor desarrollo comienzan aquí con la primera etapa de ISI.	Agotamiento de la sustitución de importaciones; inicio y despliegue de la crisis (deuda externa; inflación, déficit en la balanza de pagos)	Inflación; crisis financieras; ajuste macroeconómico, modelo neoliberal, Consenso de Washington Globalización Crisis del Efecto Tequila (México, 1994) Crisis del Efecto Tango (Argentina, 2001)	Crecimiento; se elevan los precios de los commodities, Asia establece una demanda creciente de alimentos, exuberancia irracional; mejora de términos de intercambio, crisis financiera internacional
Políticas CTI Predominantes (*)	Creación de infraestructuras de investigación en universidades y entidades públicas (energía atómica, tecnología agropecuaria, medicina, ciencias básicas, tecnología industrial);	Establecimiento de Consejos Nacionales de Investigación Regulación de inversión extranjera; Registro de contratos de licencia; Eliminación de sobrepagos y pagos de transferencia; Regulación de la propiedad intelectual; Fomento de la investigación tecnológica en institutos públicos	Articulación de políticas implícitas y explícitas; Análisis de comportamiento de actores en CyT; Mutación de los Consejos de Investigación en Consejos de CyT; Rescate selectivo de tecnologías tradicionales	Controlar la inflación, reducir los desequilibrios, ajustes estructurales; se afecta al sistema CTI; La CTI deja de ser importante en la agenda política (excepto en Brasil y Chile); Reducción del gasto público (también en CTI); Privatización y re-estructuración productiva (desaparición de empresas y capacidades endógenas en CTI de origen público y privado de capitales nacionales). Importancia creciente de los mecanismos de propiedad intelectual y del pago de regalías de patentes (en particular las empresas farmacéuticas y biotecnológicas).	Retorno de la estrategia: planeamiento y eficiencia; De consejos de CyT a consejos de innovación; Promoción de exportaciones (calidad, mercados, financiamiento, información, cadenas productivas); Promoción y financiamiento de la innovación; Se crean los fondos sectoriales como instrumentos de promoción de la I+D en áreas estratégicas Incorporación de nuevas tecnologías en el sistema productivo y en todos los otros aspectos de la actividad humana. Algunos ejemplos son: tecnologías de información y comunicación; biotecnologías; energías renovables; biocombustibles; tecnologías de hidrógeno; nanotecnologías (?); etc.

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

Per odo	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2015(?)
Fase	Sinérgica		Antagónica		Sinérgica
	Organización	Acción	Cuestionamiento	Formulación	Organización
Fechas de inicio de actividades de distintas organizaciones internacionales que se relacionan con la CTI en ALC	BM (1944); FMI (1945); ONU (1945); UNESCO (1946); GATT (1947); OEA (1948); CEPAL (1948); LASCO UNESCO (1949); OIEA (1957); FLACSO (1957); OPS (1958); BID (1959).	OCDE (1960) MCCA (1960); CLAF (1962); UNCTAD (1964); UN-ACAST (1964); PNUD (1965); CLACQ (1966) ONUDI (1966); CLACSO (1967); Pacto Andino (1969); IDRC (1970); UN-CSTD (1971); CLAB (1972) IFS (1972); UNU (1973) CARICOM (1973).	SELA (1975); CTCAP (1976); CRESALC (1978); SECAB (1978); ALADI (1980); ACAL (1982); ALTEC (1984); CYTED (1984); OEI (1985).	MERCOSUR (1991); RECYT (1993); CEFIR (1993); SICA (1993); TLCAN (1994); UE (1994); OMC (1995); RICYT (1995); CAN (1996); AECID (1998); IESALC (1998) PROSUL (2000).	Oficina Regional del ICSU para ALC (2002); SEGIB (2003); IANAS (2004); CAFTA-RD (2005); UNASUR (2008).
Conferencias del sistema de las Naciones Unidas, regionales y globales, acerca de la ciencia, la tecnología y el desarrollo	II Conferencia General de la UNESCO (México, 1947) Reunión de Expertos en Ciencia de ALC - UNESCO (Montevideo, 1948) VIII Conferencia General de la UNESCO (Montevideo, 1954) I y II Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre las Aplicaciones Pacíficas de la Energía Atómica (Ginebra, 1955 y 1958)	UNESCO (Caracas, 1960); Conferencia de las Naciones Unidas de la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (Ginebra, 1963); UNESCO CASTALA (Santiago, 1965); UNESCO (Bs. Aires, 1966); UNESCO (Caracas, 1968); UNESCO (Santiago, 1971) Reunión sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo de la CEPAL (Santiago, 1973);	UNESCO (México, 1974); UNESCO (La Paz, 1978); Conferencia de las Naciones Unidas de la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (Viena, 1979); UNESCO (Quito, 1981); UNESCO CASTALAC II (Brasilia, 1985).	UNESCO (Quito, 1988); UNESCO (Bariiloche, 1998); UNESCO (Santo Domingo, 1999); UNESCO-ICSU Conferencia Mundial de la Ciencia (Budapest, 1999)	CEPAL (Santiago, 2002) UNESCO (Buenos Aires, 2005); UNESCO (La Habana, 2005); CEPAL-UNCTAD (Santiago, 2008); UNESCO (México, 2009); UNESCO (Buenos Aires, 2009);

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Conferencias y principales acciones de la OEA en ciencia, tecnología y desarrollo	Creación de la Sección de Ciencia y Tecnología de la OEA (1948), se inicia la publicación de la revista: "Ciencia y Tecnología"; Primera Conferencia Interamericana de Energía Nuclear (Washington, 1959).	Creación de la División de Fomento Científico de la OEA (1960); Se inicia la publicación de la revista Ciencia Interamericana (1960); Primera reunión Interamericana de Ciencia y Tecnología (Washington, 1964); Conferencia de Presidentes de Punta del Este (1967); Creación del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico PRDCT-OEA (1968);	Primera Reunión de Ministros Responsables de la Ciencia y Tecnología (Cartagena, 1976).	MERCOCYT (1994);	Primera Reunión de Ministros y Altas Autoridades de CyT de las Américas (Declaración de Lima, 2004).
---	---	---	---	------------------	--

Per odo	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2015(?)
Fase	Sin rgica Organizaci n	Sin rgica Acci n	Antag nica Cuestionamiento	Antag nica Formulaci n	Sin rgica Organizaci n
(cont.) Conferencias y principales acciones de la OEA en ciencia, tecnología y desarrollo		Proyecto Piloto de Transferencia de Tecnología - Conferencia de Viña del Mar (1969) Conferencia Especializada sobre la aplicación de la CyT al Desarrollo de ALC (Brasilia, 1972).		Fundación del Programa Interamericano de Ciencia y Tecnología (Washington, 1999).	Segunda Reunión de Ministros y Altas Autoridades de CyT de las Américas (Declaración de México, 2008).
Principales reuniones intergubernamentales relacionadas con la CTI en Iberoamérica (**)	----	----	Reunión Iberoamericana de Parlamentarios en CyT (Madrid, 1985)	Cumbre Iberoamericana de la Ciencia y la Tecnología (Sevilla, 1992)	Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de la Comunidad Iberoamericana de Naciones (Madrid, 2003); XIX Cumbre Iberoamericana: Creación del programa iberoamericano de innovación tecnológica y del Foro Iberoamericano bianual sobre Ciencia, Tecnología en Innovación (Lisboa, 2009).

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

<p>Programas y políticas del BID en CTI</p>	<p>Fortalecimiento de la oferta.</p> <p>Foco: Desarrollo infraestructura física, especialmente en las universidades, laboratorios y centros de investigación En este período se otorgaron 3 préstamos</p> <p>Países: México (1962): equipo e instrumental de laboratorio;</p> <p>Argentina (1966): equipamiento y edificios para el desarrollo de la metalurgia moderna</p> <p>Brasil (1973): instalación de equipos y edificios en 8 centros de excelencia</p>	<p>Fortalecimiento de la oferta.</p> <p>Foco: Desarrollo de la capacidad de investigación Creación de departamentos de ciencias básicas: física, química, matemáticas y biología, construcción de laboratorios y centros de excelencia.</p> <p>Financiación de becas para maestrías y doctorado.</p> <p>Líneas de créditos a para transferencias de tecnologías a la industria.</p> <p>Países: Argentina (1979, 1986), Brasil (1976, 1982, 1983), Colombia (1982), Costa Rica (1988) y México (1977, 1979, 1981).</p>	<p>Énfasis en la demanda y competitividad, fortalecimiento institucional</p> <p>Foco: Investigación aplicada y desarrollo experimental Colaboración universidad-empresa</p> <p>Subvenciones competitivas Organismos de financiación de las ciencias e innovación</p> <p>Países: Argentina (1993, 1999), Brasil (1991, 1995), Chile (1992), Colombia (1989, 1995), Costa Rica (1988), Ecuador (1995), Panamá (2000), Uruguay (1991, 2000), Venezuela (1990, 1999),</p>	<p>Articulación entre demanda - oferta, desarrollo de sistemas nacionales de innovación</p> <p>Foco: Competitividad tecnológica, Innovación en el sector privado e inclusión social, Infraestructura de tecnología de la Información</p> <p>Subvenciones competitivas Organismos de financiación de las ciencias e innovación</p> <p>Países: Argentina (2006, 2009), Guyana (2002), Jamaica (2002), Panamá (2008), Paraguay (2005), Perú (2005), Uruguay (2008)</p> <p>(Recuadro 12)</p>
---	---	---	---	--

SIGLAS: ACAL: Academia de Ciencias de América Latina; AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo; ALADI: Asociación Latinoamericana de Integración; ALTEC: Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica; BID: Banco Interamericano de Desarrollo; BM: Banco Mundial; CAFTA-RD: Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América; CAN: Comunidad Andina de Naciones; CARICOM: Comunidad del Caribe; CASTALA: Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina; CASTALAC: Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina y el Caribe; CEFIR: Centro de Formación para la Integración Regional; CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe; CLACSO: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales; CLAB: Centro Latinoamericano de Biología; CLAF: Centro Latinoamericano de Física; CRESALC: Centro Regional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe; CTCAP: Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá; CLACQ: Centro Latinoamericano de Ciencias Químicas; CYTED: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo; FLACSO: Facultad

Latinoamericana de Ciencias Sociales; FMI: Fondo Monetario Internacional; GATT: General Agreement on Trade and Tariffs; IANAS: Red Interamericana de Academias de Ciencias; ICSU: Consejo Internacional de Ciencias; IDRC: Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo; IESALC: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe; IFS: Fundación Internacional para la Ciencia; INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; LASCO: Centro de Cooperación Científica de la UNESCO para América Latina; MCCA: Mercado Común Centroamericano; OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico; OEA: Organización de Estados Americanos; OEI: Organización de Estados Iberoamericanos; OIEA: Organismo Internacional de Energía Atómica; OMC: Organización Mundial del Comercio; ONU: Organización de las Naciones Unidas; ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial; OPS: Organización Panamericana de Salud; MERCOCYT: Mercado Común de Conocimiento Científico y Tecnológico; MERCOSUR: Mercado Común del Sur; PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; PRDCT-OEA: Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos; PROSUL: Programa Sud-Americano de Apoyo a las Actividades de Cooperación en Ciencia y Tecnología; RECYT: Reunión Especializada en Ciencia y Tecnología del MERCOSUR; RICYT: Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología; SECAB: Secretariado del Convenio Andrés Bello; SEGIB: Secretaría General Iberoamericana; SELA: Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe; SICA: Sistema de la Integración Centroamericana; TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte; UE: Unión Europea; UN-ACAST: Comité Asesor sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de las Naciones Unidas; UNASUR: Unión de Naciones Suramericanas; UN-CSTD: Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas; UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo; UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Cultura y la Educación; UNU: Universidad de las Naciones Unidas. (*) Versión ampliada y extendida sobre análisis de Sagasti (2009); (**) No incluye las reuniones anuales del programa CYTED.

Como fue mencionado, el modelo de Mallmann y Lemarchand (1998) predice la existencia de 4 etapas (formulación, organización, acción, cuestionamiento) de aproximadamente 14 años cada una para todo ciclo-largo de Kondratieff. La secuencia de etapas se contabiliza desde un mínimo de la curva (por ejemplo desde la Gran Depresión: 1929-1933), hasta el mínimo siguiente (crisis de los ochenta en ALC, ver gráfica 10). A partir de allí comienza la fase de “formulación” de un nuevo paradigma

tecno-económico que articula a las ACTI con nuevas estructuras y conjunto de demandas societales a satisfacer (nuevo contrato social de la ciencia). Se puede corroborar fácilmente, que las acciones seguidas durante cada etapa en la región (tabla 16), se corresponden unívocamente a las propiedades de cada una de las distintas fases enumeradas en la tabla 15.

Según se muestra en la tabla 17, el tipo de periodización elegido es también muy consistente, en cada una de sus distintas fases, con el comportamiento de los indicadores económicos y sociales de ALC. Se puede observar que las etapas de mayor inflación, menor crecimiento (y también decrecimiento), mayor dependencia con la expansión de las importaciones de bienes y servicios, y niveles extremos de pobreza y endeudamiento, se corresponden exactamente con las fases de “cuestionamiento” y “formulación”. La combinación de las últimas constituye la etapa de mayor antagonismo societal predicha por el modelo mencionado. Asimismo, el período de mayor prosperidad (1960-1973), observado durante los 65 años analizados, coincide exactamente con la fase de “acción” del paradigma tecnoeconómico. Justamente, la predicción teórica caracteriza a ésta como: conducente, estable, certera, constructiva y ordenada (tabla 15).

Tabla 17: principales características económicas de ALC expresadas en promedio anual sobre los distintos períodos. Fuente: Elaboración propia.

Periodo	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2009
Fase	Sinérgica		Antagónica		Sinérgica
	Organización	Acción	Cuestionamiento	Formulación	Organización
Tasa anual de inflación (promedio sobre el período)	20,2%	94,1%	369,8%	253,5%	8,0%
Tasa anual de crecimiento de las exportaciones de bienes y servicios (promedio anual sobre el período en USD constantes del 2000)	5,3%	4,3%	4,7%	7,9%	5,2%
Tasa anual de crecimiento de las importaciones de bienes y servicios (promedio anual sobre el período en USD constantes del 2000)	3,6%	5,2%	3,6%	11,0%	7,6%
Tasa anual de crecimiento del PBI (promedio anual sobre el período)	5,6%	6,8%	3,5%	2,2%	4,7%

Tasa anual de crecimiento del Producto per cápita (promedio anual sobre el período)	2,2%	2,6%	1,1%	1,0%	0,9%
Porcentaje de hogares pobres (promedio anual sobre el período)	35,0%	35,0%	40,5%	44,5%	38,5%

Las estructuras e instituciones que se crean en cada etapa, están directamente relacionadas con las propiedades del paradigma tecnoeconómico y organizacional, y con el tipo de fase que se está atravesando en el momento de la fundación de las mismas. Se debe señalar, que la difusión de los nuevos paradigmas nunca es homogénea en todas las regiones, debido a cuestiones coyunturales, valores culturales y otras circunstancias que conforman las llamadas condiciones iniciales. Hay países en los que las nuevas estructuras e innovaciones institucionales se difunden rápidamente, mientras que en otros lo hacen más lentamente. Mientras que en la tabla 18, se presenta la información correspondiente a los años de fundación de los consejos nacionales de investigación y de cada una de las instituciones responsables del diseño de las políticas y promoción de las ACTI, la tabla 19 hace lo mismo con respecto a la fundación de las academias nacionales de ciencia, las comisiones nacionales de energía atómica, los institutos de investigación agropecuaria e industrial. Por otra parte, la tabla 20, muestra la distribución de leyes marco, destinadas a estructurar y coordinar el funcionamiento de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación; la tabla 21 el listado de la planificación de mediano y largo plazo y por último, en la tabla 22 se representa la distribución de los organismos de financiamiento de las ACTI. Durante la fase “organizacional”, el desarrollo institucional de los organismos de ciencia y tecnología en ALC, recibió influencias del clima de postguerra y de las tensiones internacionales generadas por el inicio de la Guerra Fría. La impronta que tuvo el contrato social de la ciencia propuesto por Bush, se debió principalmente al éxito del Proyecto Manhattan. En un corto período de tiempo se había pasado de conceptos de la física teórica al desarrollo de la bomba de mayor poder destructivo. Esto generó un profundo cambio en la concepción que los políticos tenían sobre la importancia estratégica y social del conocimiento científico. Como se desprende del discurso inaugural de Ellen Wilkinson, Ministro de Educación de Gran Bretaña y Presidente de la Conferencia que creara a la UNESCO: la inclusión de la “S” (de ciencia) en la organización, se debe principalmente a la congoja que se generó mundialmente por el estallido de las bombas en Hiroshima y Nagasaki y de la necesidad de encauzar al conocimiento científico por el sendero de la paz.

La necesidad de control y regulación del conocimiento vinculado a la física nuclear, motivó que las dos primeras conferencias internacionales de las Naciones Unidas vinculadas a temas científicos, bajo el lema de “Átomos para la Paz”, estuvieran destinadas a establecer normas para el uso pacífico de la energía atómica (c. 1955 y 1958). Los países de la región no se mostraron ausentes en estas temáticas y la primera conferencia regional de ciencia, organizada por la OEA, se dedicó también exclusivamente a la energía nuclear (c. 1959). Por esta causa, no resulta sorprendente que las primeras instituciones científicas creadas en ALC estuvieran vinculadas con la energía atómica. De la tabla 19, se desprende que durante el período de “organización” se crearon en 7 países de ALC, comisiones nacionales de energía atómica. Esta es una cifra importante comparada con solo 4 institutos de tecnología agropecuaria, 2 institutos de tecnología industrial y finalmente 2 consejos nacionales de investigaciones científicas (Brasil y Argentina⁴).

Es importante señalar que, dentro de esta fase de “organización”, en Brasil se funda, en 1948, la Sociedad Brasileira para el Progreso de la Ciencia (SBPC), que aún hoy ejerce una poderosa influencia en el diseño de las políticas científicas de ese país. También, en 1952, se crea el Banco Nacional de Desarrollo (BNDES) un instrumento clave para poder articular las políticas industriales y de infraestructura del país.

⁴ En Argentina en 1950 se había creado la Dirección Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (DNICT) y en 1951 el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CNICT), que fue reemplazado en 1954 por la Comisión Permanente de Investigaciones Científicas y Técnicas. Estas instituciones se encontraban dentro de una Secretaría Técnica de Estado con el propósito de implementar la modernización técnica del país mediante el fomento y creación de áreas de investigación científicas y técnicas; la determinación de políticas migratorias y la difusión de la política de gobierno. Pese a tener la misma denominación, carecía de las funciones de diseño y ejecución de las políticas CTI, que tienen estrictamente los Consejos Nacionales de Investigación. Por esta razón, estas instituciones no fueron consideradas en el texto principal. Recién, en 1958 se funda el CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) que fue instituido como organismo autárquico bajo dependencia de la Presidencia de la Nación, se lo dotó entonces de una amplia gama de instrumentos que se juzgaban adecuados para elevar el nivel de la ciencia y de la tecnología en la Argentina al promediar el siglo y que aún hoy constituyen el eje de sus acciones: las Carreras del Investigador Científico y Tecnológico y del Personal de Apoyo a la Investigación y Desarrollo, el otorgamiento de becas, el financiamiento de proyectos y de Unidades Ejecutoras de Investigación y el establecimiento de vínculos con organismos internacionales gubernamentales y no gubernamentales de similares características.

Como se mostró en la sección anterior, la influencia de la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC en la promoción de fundación de consejos nacionales de investigación, estuvo concentrada durante la fase de “acción” (1960-1973). En este período, en 15 países de la región, se fundan diversas instituciones para el diseño de políticas y la promoción de actividades de investigación y desarrollo (tabla 18). Se crean además 5 instituciones vinculadas a la energía atómica, 10 centros de investigación agropecuaria, 4 nuevas Academias Nacionales de Ciencias y solo 2 institutos de tecnología industrial (tabla 19). En Brasil aparecen tres importantes entidades destinadas a financiar las ACTI (tabla 22).

Tabla 18: Fecha de fundación de los organismos nacionales de ciencia y tecnología (ONCYT), secretarías y ministerios de ciencia y tecnología, e otras instituciones vinculadas al diseño de políticas CTI en ALC. Fuente: elaboración propia.

País	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2009
Argentina	DNICT (1950); CONICET (1958)	SECONACYT (1968); SUBCYT (1969)	SECYT (1983)	GACTEC (1996)	MINCYT (2007)
Barbados			NCST (1977)		
Bolivia; Estado Plurinacional de		ANCB (1960)	DICYT (1977)	CONACYT (1991)	VCYT (2001); CIMCITI (2001)
Brasil	CNPq (1951)		MCT (1985)	CCT (1996)	
Chile		CONICYT (1967)			CNIC* (2005); CIC (2007)
Colombia		COLCIENCIAS (1968)		CNCYT (1991)	
Costa Rica		CONICIT (1972)		MICIT (1986)	
Cuba		CNAC (1962)	CNCT (1974)	CITMA (1994)	
Dominica			DCST (1980)		
Ecuador			CONACYT (1979)	SENACYT (1994)	SENACYT (2008)
El Salvador		MIPLAN/DICYT (1962)		CONACYT (1992)	
Granada			NSTC (1982)		
Guatemala			SEGEPLAN/ DCYT (1974)	CONCYT (1991)	
Guyana		NSRC (1972)	USTA (1979)		
Haiti					
Honduras				COHCIT (1993)	
Jamaica		SRC (1960)		NCST (1993)	
México	INIC (1950)	CONACYT (1970-1971)		CONACYT (2002)	
Nicaragua			DCYT (1977)	CONICYT (1995)	
Panamá				CONICYT (1990); SENACYT (1997)	CICYT (2005); CONCYT (2005)
Paraguay		INTN (1963)		CONACYT (1997)	

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

Perú		CNI (1968)	CONCYTEC (1981)		
Rep. Dominicana			UNICYT (1974); CONACITE (1983)	SEESCYT (2001)	
Trinidad y Tobago		NSAC (1968)	NCTD (1976); NIHERST (1984)		
Uruguay		CONICYT (1961)			GMI (2005); DICYT (2005)
Venezuela, Rep. Bolivariana de		CNICT (1967)	CONICIT (1979)	MPPCTII (1999)	

Siglas: ANCB: Academia Nacional de Ciencias de Bolivia; CCT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; CGICDT: Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico; CIIC: Comité Interministerial de Innovación para la Competitividad; CIC: Consejo de Innovación para la Competitividad; CICYT: Consejo Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación; CIMCITI: Comisión Interministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación; CITMA: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; CONCYT: Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; CONICIT: Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas; CONICYT: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica; CNAC: Comisión Nacional de la Academia de Ciencias; CNCT: Consejo Nacional de Ciencia y Técnica; CNCYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; CNI: Consejo Nacional de Investigaciones; CNIC*: Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad; Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad; CNIC: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas; CNICT: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas; CNPq: Consejo Nacional de Investigaciones; COHCIT: Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología; COLCIENCIAS: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación; CONACITE: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de la República Dominicana; CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; CONCYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; CONCYTEC: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica; CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; CONICIT: Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas; CONICYT (Nicaragua): Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología; CONICYT: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; CONICYT (Chile): Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas; DCST: Dominica Council of Science and Technology; DCYT: Dirección de Ciencia y Tecnología; DICYT: Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo; DNCIT: Dirección Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; FCCYT: Foro Consultivo Científico y Tecnológico; GACTEC: Gabinete Científico Tecnológico; GMI: Gabinete Ministerial

de la Innovación; INIC: Instituto Nacional de Investigación Científica; INTN: Instituto Nacional de Tecnología y Normalización; MCT: Ministerio de Ciencia y Tecnología; MICIT: Ministerio de Ciencia y Tecnología; MINCYT: Ministerio de Ciencia y Tecnología; MIPLAN/DICYT: Ministerio de Planificación/Dirección de Ciencia y Tecnología; MPPCTII: Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias; NCST: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas / National Council for Science and Technology; NCTD: National Council for Technology in Developmen ; NIHERST: National Institute on Higher Education, Research, Science and Technology; NSAC: National Scientific Advisory Committee; NSRC: National Science Research Council ; NSTC: National Science and Technology Council; SECONACYT: Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica; SECYT: Secretaría de Ciencia y Técnica; SEESCYT: Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología; SEGEPLAN/DCYT: Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, Departamento de Ciencia y Tecnología; SENACYT: Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología; SRC: Consejo de Investigaciones Científicas; SUBCYT: Subsecretaría de Ciencia y Tecnología; UNICYT: Unidad de Ciencia y Tecnología del Secretario de la Presidencia; USTA: Unité de Science et Technologie Appliquées; VCYT: Vice ministerio de Ciencia y Tecnología.

Los datos empíricos muestran que esta fue la fase más creativa dentro de las seis décadas analizadas. En esta etapa, sobresale el surgimiento de la llamada Escuela de Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología. Entre las figuras más destacadas de esa época encontramos a Alberto Araoz, Fernando H. Cardoso, Aldo Ferrer, Celso Furtado, Rolando García, Máximo Halty, Amílcar Herrera, Helio Jaguaribe, José Leite Lopes, Carlos Martínez Vidal, Marcel Roche, Jorge Sábato, Francisco Sagasti, Osvaldo Sunkel, Víctor Urquidi, Miguel Wionczek, entre muchos otros. También es considerada la época de oro de la acción de organismos internacionales como la OEA y la UNESCO, que organizaron una docena de reuniones intergubernamentales vinculadas a las políticas de ciencia, la tecnología y el desarrollo, publicaron decenas de libros especializados, promocionaron la integración regional en materia de políticas CTI y organizaron cursos de capacitación en políticas CTI para administradores públicos y privados. También, durante esta fase, el BID comienza a otorgar sus primeros créditos destinados a las ACTI. Es la época en donde aparecen instituciones de la talla de la Fundación Bariloche (c. 1963), fundada a impulsos de Carlos A. Mallmann y un conjunto de destacados académicos y empresarios. La misma se transformó rápidamente en un verdadero “think tank” regional. Por allí circularon la mayoría de los miembros de la “Escuela de

Pensamiento Latinoamericano en CyT”. Entre sus muchos logros en el campo de la ciencia y el arte, la Fundación Bariloche tuvo también la capacidad de desarrollar rápidamente un modelo mundial alternativo al del Club de Roma (c. 1972) elaborado en el MIT. El Modelo Mundial Latinoamericano (o de Bariloche) mostró que era posible proyectar normativamente el desarrollo del futuro de la humanidad, y lograr la meta de la superación total de la miseria y atraso en el mundo. Durante esta etapa se funda el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico (PRDCT) de la OEA (c. 1968), la empresa EMBRAER (c. 1969), se construye Atucha I (c. 1968-1974), la primera central nuclear de potencia en la región. También, durante esta fase de “acción”, se produce el mayor salto cuantitativo en la inversión per cápita destinado a las ACTI. En 1963, la inversión que cada ciudadano de EEUU realizaba en CyT era 124 veces mayor que la de su par latinoamericano, en 1974 ese factor había disminuido a solo 47 veces (tabla 3). En promedio esta diferencia se mantuvo en un factor de 42 veces mayor, durante más de tres décadas. Recién, en el 2007, disminuyó a 29 veces, cuando la región ya está atravesando por una nueva fase de “organización” (sinérgica). La gráfica 10 muestra cómo, durante esta fase de “acción”, el crecimiento del PBI per cápita en ALC (expresado en USD PPC), se mantuvo constante en un valor del 2,4% de crecimiento anual. Esa misma gráfica muestra también que hasta el momento no se ha vuelto a repetir un período de crecimiento similar. La gráfica 41 representa la evolución de la Productividad Total de los Factores (PTF) en ALC. La misma muestra un fuerte crecimiento entre 1960 y 1973 alcanzando, en esta última fecha un máximo, a partir del cual comienza un período de disminución casi exponencial. Esta época de oro se vio totalmente eclipsada por los procesos de inestabilidad política, predominio de gobiernos de facto, violencia y terrorismo de estado. Estas fracturas de la institucionalidad política afectaron profundamente la historia y el desempeño de las instituciones científicas y tecnológicas de la región. Así en 1964 el gobierno de facto de Brasil anula el proyecto de creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología. En 1966 otro gobierno de facto en Argentina, durante la llamada “Noche de los bastones largos”, avasalla el claustro universitario sacando a golpes a profesores, prominentes científicos y estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Esto generó la renuncia de prácticamente todo el personal de la facultad y propició una fuga masiva de cerebros. Similares procesos de expulsión de talentos se vivieron también en Chile a partir de 1973. Unos años más tarde (1976-1983), la dictadura militar en Argentina, con niveles inauditos de represión y terrorismo de estado, destruyó prácticamente toda la investigación que se realizaba en las universidades. Recién a mediados de los ochenta comienza nuevamente un proceso de democratización de la región, que se ha mantenido muy sólido desde entonces.

En la fase de “cuestionamiento” comienzan a aparecer nuevos tipos de instituciones, se pasa de los consejos de investigación a los consejos de ciencia y tecnología. La misma está dominada por comportamientos: críticos, discordantes, dubitativos, deconstructivos y confrontativos (tabla 15). Se comienzan a separar, las instituciones de planificación en ciencia y tecnología, de aquellas que realizan tareas de ejecución en CTI. Se establecen las primeras secretarías nacionales de ciencia y tecnología y al final del período, Brasil funda el primer Ministerio Nacional de Ciencia y Tecnología en ALC. En esta etapa emerge la crisis de endeudamiento y la tasa de crecimiento anual del PBI per cápita normalizado al PPC, disminuye año tras año, hasta hacerse negativa entre 1982-1984. Es la fase de mayor inflación y pobreza, con un alto nivel de contradicciones en la implementación de las políticas públicas.

En 1985, la UNESCO, organiza CASTALAC II y del discurso presente en sus documentos finales, se observa claramente el “cuestionamiento” al paradigma tecno-económico dominante anterior (Sección 12). Durante esta fase, en los países de la región solo se fundan 2 nuevos institutos nacionales de tecnología agropecuaria, 1 de tecnología industrial y una academia de ciencias.

Tabla 19: Fechas de fundación de las Academias Nacionales de Ciencias; Comisiones Nacionales de Energía Atómica; Centros de Tecnología Agropecuaria; Centros de Tecnología Industrial, organizados por país y por período correspondiente a cada fase de los paradigmas tecno-económicos. Fuente: Elaboración propia.

Pais	Tipo de institución	Hasta 1945	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2002	2003-2009
Argentina	Academias de Ciencias	ANCC (1869), ANCFN (1874) ANAV (1909)					
	Comisiones de Energía Atómica		CNEA (1950)				
	Centros de Tecnología Agropecuaria		INTA (1956)				
	Centros de Tecnología Industrial		INTI (1957)				
Bolivia, Estado Plurinacional de	Academias de Ciencias			ANCB (1960)			
	Comisiones de Energía Atómica			CBEN (1960)			
	Centros de Tecnología Agropecuaria				CIAT (1976)		

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

	Centros de Tecnología Industrial					III (1991)	
Brasil	Academias de Ciencias	ABC (1916)					
	Comisiones de Energía Atómica		CNEN (1956)				
	Centros de Tecnología Agropecuaria			DPEA (1962), EMBRAPA (1972)			
	Centros de Tecnología Industrial						ABDI (2004)
Chile	Academias de Ciencias			ACIC (1965)			
	Comisiones de Energía Atómica			COCHEN (1965)			
	Centros de Tecnología Agropecuaria			IIA (1963)			
	Centros de Tecnología Industrial			INTEC (1968)			
Colombia	Academias de Ciencias	ACCEFQN (1933)					
	Comisiones de Energía Atómica		IAN (1959)				
	Centros de Tecnología Agropecuaria					CORPOICA (1993)	
Costa Rica	Comisiones de Energía Atómica			CNEA (1967)			
	Centros de Tecnología Agropecuaria	IICA (1942)					
País	Tipo de institución	Hasta 1945	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2002	2003-2009
Costa Rica (cont.)	Centros de Tecnología Industrial					ANCCR (1995)	
Cuba	Academias de Ciencias			ACC (1962)			
	Comisiones de Energía Atómica				CNUPEA (1974)		
	Centros de Tecnología Agropecuaria			INCA (1970)			
Ecuador	Academias de Ciencias	IECN (1940)					
	Comisiones de Energía Atómica		CEEA (1958)				
	Centros de Tecnología Agropecuaria		INIAP (1959)				

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

El Salvador	Centros de Tecnología Agropecuaria			CNA (1974)		CENTA (1993)	
Guatemala	Academias de Ciencias		ACMFNG (1945)				
	Comisiones de Energía Atómica			CONEN (1968)			
	Centros de Tecnología Agropecuaria			ICTA (1972)			
Honduras	Centros de Tecnología Agropecuaria					DICTA (1997)	
Jamaica	Centros de Tecnología Agropecuaria					RADA (1990)	
México	Academias de Ciencias		AIC (1959)				
	Comisiones de Energía Atómica		CNEN (1955)				
	Centros de Tecnología Agropecuaria			INIA (1960)			
	Centros de Tecnología Industrial				CIDESI (1984)		
Nicaragua	Academias de Ciencias						ACN (2009)
	Centros de Tecnología Agropecuaria					INTA (1993)	
Panamá	Centros de Tecnología Agropecuaria		SICAP (1953)	IDIAP (1974)			
Paraguay	Centros de Tecnología Agropecuaria			CETAPAR (1962)			
Perú	Academias de Ciencias	ANC (1938)					
	Comisiones de Energía Atómica		JCEA (1955)				
	Centros de Tecnología Agropecuaria			SIPA (1960)			

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021

Pais	Tipo de institución	Hasta 1945	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2002	2003-2009
República Dominicana	Academias de Ciencias				ACRD (1975)		
	Centros de Tecnología Agropecuaria				IDIAF (1985)		
	Centros de Tecnología Industrial			INDOTEC (1973)			
Trinidad y Tobago	Centros de Tecnología Agropecuaria	ICTA* (1924)					
Uruguay	Academias de Ciencias			ANI (1965)			ACU (2009)
	Comisiones de Energía Atómica		CNEA (1955)				
	Centros de Tecnología Agropecuaria					INIA (1989)	
Venezuela, República Bolivariana de	Academias de Ciencias	ACFMN (1917)					
	Centros de Tecnología Agropecuaria		CNIA (1959)				
	Centros de Tecnología Industrial		INVESTI (1958)				

Siglas: ABC: Academia Brasileira de Ciencias; ABDI: Agencia Brasileira de Desarrollo Industrial; ACC: Academia de Ciencias de Cuba; ACCEFQN: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales; ACFMN: Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales; ACIC: Academia de Ciencias del Instituto de Chile; ACMFNG: Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala; ACN: Academia de Ciencias de Nicaragua; ACRD: Academia de Ciencias de la República Dominicana; ACU: Academia de Ciencias de Uruguay; AIC: Academia de la Investigación Científica; ANAV: Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria; ANC: Academia Nacional de Ciencias; ANCB: Academia Nacional de Ciencias de Bolivia; ANCC: Academia Nacional de Ciencias de Córdoba; ANCCR: Academia de Ciencias de Costa Rica; ANCEFQ: Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Buenos Aires; ANI: Academia Nacional de Ingeniería; CBEN: Comisión Bolivia de Energía Nuclear; CEEA: Comisión Ecuatoriana de Energía Nuclear; CENTA: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal; CETAPAR: Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay; CIAT: Centro de Investigación Agrícola Tropical; CIDESI: Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial; CNA: Centro Nacional de Agronomía; CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica; CNEN: Comisión Nacional de Energía Nuclear; CNIA: Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas; CNUPEA: Comisión Nacional para el Uso

Pacífico de la Energía Nuclear; COCHEN: Comisión Chilena de Energía Nuclear; CONEN: Comisión Nacional de Energía Nuclear; CORPOICA: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria; DICTA: Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria; DPEA: Departamento de Investigación y Experimentación Agropecuaria; EMBRAPA: Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria; IAN: Instituto de Asuntos Nucleares; ICTA*: Imperial College for Tropical Agriculture; ICTA: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas; IDIAF: Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales; IDIAP: Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá; IECN: Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales; IIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias; IICA: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas; III: Instituto de Investigaciones Industriales; INCA: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas; INDOTEC: Instituto Dominicano Industrial; INIA: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas; INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agrícolas; INIIA: Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial; Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas; INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agrícola; INTEC: Instituto Tecnológico Chileno; INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial; INVESTI: Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales; IPEN: Instituto Peruano de Energía Nuclear; JCEA: Junta de Control de Energía Atómica; RADA: Rural Agricultural Development Authority; SICAP: Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola de Panamá; SIPA: Servicio de Investigación y Promoción Agraria.

Sin embargo, la fase de “cuestionamiento” promueve la reforma de una gran cantidad de instituciones encargadas del diseño y promoción de las ACTI. En 15 países se producen reformas administrativas en las estructuras y organismos responsables de políticas CTI y en 3 de ellos se gestaron dos reformas distintas en un lapso menor a 10 años (tabla 18). En muchos de los países se implementan instituciones nuevas que antes no existían, en otros, simplemente se cambiaron las descripciones de funciones de los organismos preexistentes. En tres países se promulgaron decretos que organizaron y articularon el funcionamiento de los sistemas nacionales de CTI (tabla 20). Solo en Honduras se creó un organismo destinado a financiar las ACTI durante esta fase (tabla 22). En esta época se desarrolla la Conferencia de las Naciones Unidas de la Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (UNSTD) en Viena en 1979. Lamentablemente, luego de varios años de trabajo para la preparación de la Conferencia, el llamado “Plan de Viena” fracasa (Standke, 2006). Dentro de esta fase dominada por los cuestionamientos al paradigma tecno-económico y organizacional, comienzan a surgir un nuevo tipo de instituciones internacionales destinadas a fomentar los procesos de integración regional en educación superior, investigación

científica, transferencia de tecnologías y cooperación regional. Surgen organizaciones como el SELA, CRESALC, SECAB, ALADI, ACAL, ALTEC, CYTED y OEI.

El período 1988-2001 corresponde a la fase de “formulación” del nuevo paradigma tecnoeconómico y organizacional. Es una etapa conflictiva, inestable, incierta, destructiva y caótica. Las democracias en la región comienzan a consolidarse. Existen altos niveles de inflación, endeudamiento, pobreza y elevadas tasas de crecimiento de las importaciones de bienes y servicios. Se crea la OMC, se discute y aprueba el TRIP, que demandó una reformulación de los marcos legislativos vinculados a las leyes de patentes. Se impone un modelo neoliberal en el cual la ciencia y la tecnología permanece ausente. Se producen dos grandes crisis financieras regionales, que impulsaron la inestabilidad en la mayoría de los países de ALC (Efecto Tequila: México 1994 y Efecto Tango: Argentina 2001). Como consecuencia de ellas se reduce substancialmente las inversiones en ACTI. Ambas crisis obligaron a realizar importantes reformas políticas y estructurales. En diversos países se reestructuran los organigramas de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. Comienzan a aparecer los gabinetes interministeriales para definir las políticas CTI. En 17 países de ALC se crean nuevas instituciones destinadas a la definición las políticas y planificación de las ACTI (tabla 18). Surgen los primeros fondos concursables para la innovación tecnológica. Se crean 15 nuevas instituciones de financiamiento en CTI, distribuidas en 11 países (tabla 22). En 8 países, comienzan a aparecer las primeras leyes-marco destinadas a estructurar los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (tabla 20). Se sancionan otras leyes complementarias de promoción y exenciones impositivas, destinadas a estimular la innovación productiva y el desarrollo de nuevas tecnologías. Los países comienzan, también, a planificar estratégica y selectivamente el tipo y forma de promoción de las ACTI. Surgen planificaciones plurianuales.

Tabla 20: Leyes Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación en ALC. Fuente: Elaboración propia.

Países 1974-1987 1988-2001 2002-2009

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Países	1974-1987	1988-2001	2002-2009
Argentina		Ley No. 25.467 (2001)	
Bolivia, Estado Plurinacional de	Decreto Supremo No. 15111 (1977)	Ley de Fomento a la CTI (2001)	
Brasil	Decreto No. 75225 (1985)		
Colombia		Decreto No. 585 (1991)	Ley No. 1286 (2009)
Costa Rica		Ley No. 7169 (1990)	
Ecuador	Decreto Supremo No. 3811 (1979)	Decreto Ejecutivo No. 1603 (1994)	Decreto Ejecutivo No. 1829 (2006)
Guatemala		Decreto No. 63 (1991)	
México			Ley de Ciencia y Tecnología (2002)
Nicaragua			* Anteproyecto de ley en deliberación parlamentaria
Panamá			Ley No. 56 (2007)
Paraguay		Ley No. 1028 (1997)	
Perú			Ley No. 28303 (2004)
República Dominicana		Ley No. 139-01 (2001)	Decreto No. 190-07 (2007)
Venezuela, República Bolivariana de			Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005)

Se crean redes regionales de CTI, como RedFAC; RedPOP; RedPOST; RELAA; RELAB; RELACQ; RICYT; RLB; UMALCA, entre muchas otras. Comienzan a instalarse una gran diversidad de instrumentos de políticas CTI, incentivos para la investigación y para la innovación en las empresas. Se comienzan a elaborar en forma sistemática y continua estadísticas en ciencia y tecnología para ALC (RICYT). Aparecen y se difunden por toda la región, los primeros posgrados en política y gestión de la ciencia y la tecnología. Se empieza a discutir en forma explícita la necesidad de formular un nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología (Lemarchand, 1994; Ziman, 1994; Barfield, 1997; Lubchenco, 1998; Cetto, 2000). La reunión regional de Santo Domingo (1999) preparatoria de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia de Budapest (1999), organizada por la UNESCO, resultó ser un ejercicio interesante para la determinación de las características que debía tener el nuevo contrato social de la ciencia. Los dos documentos finales que surgieron de la CMC, establecieron las bases para formular el nuevo contrato social de la ciencia. Por un lado, la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del saber Científico, recalca la necesidad de un compromiso político mayor respecto de las tareas científicas, con

miras a la solución de los problemas que se plantean en las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad; y por otro el Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción, constituye una guía para fomentar las actividades conjuntas en materia científica que está relacionada con la utilización de la ciencia y la tecnología en favor del desarrollo humano sostenible, en armonía con el medio natural. Ambos documentos fueron adoptados por consenso entre todos los participantes de la Conferencia Mundial para la Ciencia, al igual que por los Estados Miembros de la UNESCO durante la 30 Conferencia General, celebrada en París, el 18 de agosto de 1999 (Doc. 30/ C15) y por el ICSU en su XXVI Asamblea General, celebrada en El Cairo, entre el 28 y 30 de septiembre de 1999.

La etapa que comenzó en el 2002 esta signada por la fase de “organización” del nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología. Hay una transición desde un período antagonico a otro sinérgico. Esta fase está caracterizada por ser conservativa, concordante, afirmativa, y reconstructiva. En 5 países se introducen importantes reformas en las estructuras de decisión sobre las políticas CTI (tabla 18), mientras que en 8 se promulgan nuevas leyes-marco que articulan los sistemas nacionales de CTI (tabla 20). Por otra parte, en 5 países se crean 9 instituciones destinadas a financiar las ACTI. Organismos como la CEPAL, la OEA, la SEGIB y la UNESCO comenzaron a trabajar regionalmente con las máximas autoridades de los sistemas nacionales de CTI en la región (tablas 12 y 16. Se establece la prioridad de elaborar una agenda estratégica regional para resolver aquellas problemáticas acuciantes de ALC (Apéndice 1). Los países desarrollan planificaciones de largo-plazo en materia CTI (tabla 21). Países como Brasil, Cuba y Venezuela realizan inversiones superiores al 1% de su PBI en ACTI.

Con el comienzo de esta nueva fase “organizativa”, el número de investigadores científicos en ALC, considerado como fracción del número total mundial, crece más rápido que el promedio global (gráfica 28). La gráfica 16 muestra un comportamiento similar cuando se observa la tendencia en la inversión total de ALC en tareas de I+D, medidas como fracción de la inversión total mundial. Por otra parte, la gráfica 36, que representa la evolución en la fracción de publicaciones de corriente principal listadas en el SCI de ALC sobre el total mundial, muestra un crecimiento del tipo logístico entre 1990 y el 2002. De esta manera se llega a lo que parece ser un nicho de saturación (la tasa de crecimiento de publicaciones es similar al promedio mundial). Habría que esperar algunos años más para corroborar o refutar la hipótesis de que existe un crecimiento acelerado en fracción de publicaciones científicas de corriente principal que produce la región.

“La ciencia y la tecnología constituyen ambas en conjunto, el gran instrumento de cambio social; no podría dissociarse a la una de la otra a pesar de sus diferentes ámbitos de aplicación, sin cometer un atentado a las prerrogativas de los países de orientar efectivamente el cambio social hacia escenarios futuros más deseables para los pueblos, que aquellos que se están construyendo a través de las tendencias registradas hasta ahora. Si los conocimientos científicos, que permiten comprender al mundo y a sus habitantes, y los conocimientos tecnológicos que permiten resolver prácticamente las situaciones de la vida colectiva e individual, no se manejan armónicamente entrelazados, se corre el riesgo de caer en uno de los dos extremos: o bien en un inmovilismo contemplativo, o bien en un activismo irreflexivo..”

Gustavo Malek,

Director de la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe (1977-1990)

Tabla 21: Elaboración de estrategias de mediano y largo plazo en CTI. Fuente: Elaboración propia.

País	Existencia de una estrategia de largo plazo en CTI	Existencia de una visión CTI dentro de otra estrategia más amplia	Plazo de la estrategia
Argentina	X		2010/2020*
Bolivia, Estado Plurinacional de		Plan Nacional de Desarrollo	2011
Brasil	X		2010
Chile		Proyecto País	2020
Colombia	X		2010/2019
Costa Rica		Plan Nacional de Desarrollo	2010
Ecuador	X		2015
El Salvador	X		2010/2020/2030
Guatemala	X		2014
Honduras		Plan Nacional de Desarrollo Humano 2021	2021
Jamaica	X		2010
México	X		2012
Panamá	X		2010
Paraguay		Visión País: Paraguay 2030	2030
Perú	X		2021
Rep. Dominicana	X		2015
Trinidad y Tobago		Trinidad y Tobago: Visión 2020	2020
Uruguay	X		2020
Venezuela, Rep. Bolivariana de	X		2030

* Se encuentra en proceso de elaboración (2009).

Tabla 22: Organismos de financiamiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en ALC.

Fuente: Elaboración propia.

Pais	1945-1959	1960-1973	1974-1987	1988-2001	2002-2009
Argentina	CONICET (1958)			ANPCYT (1996)	FAN (2005)
Bolivia, Estado Plurinacional de				SENACITI (1998); SIBTA (2000)	
Brasil	CNPq (1951); BNDES (1952)	FNDCT (1969); FAI (1962); FINEP (1967)			ABDI (2004); FNDCT (2007)
Chile	CORFO (1938)	CONICYT (1967)		FIP (1991); ICM (1999)	
Colombia		COLCIENCIAS (1968)			
Costa Rica		CONICIT (1972)			
Cuba				GEPROP (2000)	
Honduras			FIDE (1984)		
Jamaica				NFDST (1993); NCST (1993)	
México		CONACYT (1970-71)		CONACYT (2002)	
Panamá				FONACITI (1997)	
Paraguay				FONCYT (1997)	
Perú				INCAGRO (2001)	FONDECYT (2004); FINCYT (2004); FIDECOM (2006)
Rep. Dominicana				FONDOCYT (2001)	
Uruguay				FNI (1996); FPTA (1989)	ANII (2005)
Venezuela, Rep. Bolivariana de					FUNDACITE (2002); CODECYT (2008)

SIGLAS: ABDI: Agencia Brasileira de Desarrollo Industrial; ANII: Agencia Nacional de Investigación e Innovación; ANPCYT: Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y la Tecnología; BNDES: Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social; CODECYT: Corporación para el Desarrollo Científico y Tecnológico; COLCIENCIAS: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación; CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; CORFO: Corporación de Fomento a la Producción; CNPq: Consejo Nacional de Investigaciones; FAI: Fundaciones de Amparo a la Investigación; CONICIT: Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas; CONICYT (Chile): Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas; FAN: Fundación Argentina de Nanotecnología; FIDE: Fundación para la Inversión y el Desarrollo de las Exportaciones; FIDECOM: Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad; FINCYT: Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología; FINEP: Financiadora de Estudios y Proyectos; FIP: Fondo para la Innovación Pesquera; FNDCT: Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología; FNI: Fondo Nacional de Investigadores; FONACITI: Fondo Nacional para el

Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación; FONCYT: Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología; FONDECYT: Fondo Nacional de Desarrollo Científico; Tecnológico y de Innovación Tecnológica; FONDOCYT: Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico; FNI: Fondo Nacional de Investigadores; FPTA: Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria; FUNDACITE: Fundaciones para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología; GEPROP: Centro de Gerencia de Programas y Proyectos Priorizados; ICM: Iniciativa Científica Milenio; INCAGRO: Innovación y Competitividad para el Agro Peruano; NCST: National Council for Science and Technology; NFDST: National Foundation for the Development of Science and Technology; SENACITI: Secretaría Nacional de Ciencia; Tecnología e Innovación; SIBTA: Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria.

En esta sección, se intentó organizar la periodización de las políticas CTI, aplicando el modelo de propagación de paradigmas tecnoeconómicos y organizacionales, desarrollado por Mallmann y Lemarchand (1998). Se pudo corroborar que el modelo empleado y las propiedades de sus fases describen con muchísima precisión la secuencia de procesos observados durante los últimos 65 años. Si se asume, que el formalismo empleado es correcto, se podría también inferir que la actual fase de “organización” debería extenderse aproximadamente hasta el año 2016. Luego, la región entraría en una nueva fase de “acción” (2016-2030) que tendría las mismas propiedades sinérgicas observadas durante la fase de oro (1960-1973) de la política CTI en ALC.

Durante las próximas décadas, las hipótesis aquí planteadas, podrán ser corroboradas o refutadas a través de datos empíricos concretos. Por otra parte, el escenario planteado podría ser considerado por planificadores y otros decisores de las políticas CTI, como uno de los posibles a tener en cuenta.

14. Características de la estrategia regional de cooperación Sur-Sur en materia de ciencia, tecnología e innovación en ALC

El nuevo contrato social que se está gestando en la región, busca implementar a través de acciones concretas, el Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción, que fuera propuesto durante la CMC (Budapest, 1999). En la sección anterior, se aportaron evidencias que apoyan la hipótesis que ALC estaría atravesando por una fase sinérgica que podría llegar a extenderse hasta el 2030. Dentro de este escenario

deseable, es posible establecer una estrategia coordinada, entre los distintos Estados Miembros, para alcanzar las metas de un desarrollo sostenible integral en toda la región. No existe duda alguna que la ciencia y la tecnología constituye una herramienta fundamental para el logro de dichos objetivos, guiados por los principios de este nuevo contrato social de la ciencia.

Desde el 2002, organizaciones internacionales como CEPAL, ICSU, SEGIB, OEA, OEI, y la UNESCO, han venido promoviendo, acciones y políticas científico-tecnológicas, tendientes a implementar buenas prácticas para asegurar el desarrollo sostenible de la región (ver tabla 16). Estas temáticas han sido invariablemente incluidas dentro del discurso político implícito expresado en el texto de cada una de las declaraciones finales (concordante con la nueva fase de “organización”). Los ejes transversales que articulan la estructura del nuevo paradigma tecno-económico y organizacional son: la ciencia y tecnología sostenible, la inclusión social, la interdisciplinariedad, el impacto social de las ACTI, la sociedad del conocimiento, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la gestión del agua dulce, la alfabetización científico-tecnológica la innovación para el desarrollo sostenible, la cooperación Sur-Sur, entre otras. La transición hacia la sostenibilidad requiere la emergencia y desarrollo de nuevos campos de investigación científica y tecnológica, la implementación de innovaciones productivas que preserven el medio ambiente y la concepción de marcos teóricos revolucionarios que permitan abordar y operar sobre los sistemas complejos y las relaciones entre la naturaleza y sociedad. Es imprescindible implementar enfoques transdisciplinarios (Modo II de producción del conocimiento) en la educación superior, para poder comenzar a generar nuevos perfiles de científicos y tecnólogos preparados para resolver problemáticas tan complejas como las que demanda un desarrollo sostenible (ver Recuadro 11). Los obstáculos que entorpecen los esfuerzos para hacer frente a las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad, se centran principalmente en la complejidad de los problemas y el grado de especialización de los expertos que buscan hacer frente a ellos. La crisis de sostenibilidad suele ser causada por una multitud de factores. No resulta sencillo, generalmente, obtener una visión holística de los problemas, y mucho menos encontrar soluciones rápidas para resolverlos. Las disciplinas que suelen analizar estas complejas problemáticas generan análisis cada vez más fragmentados.

La investigación que se lleva a cabo suele tener, también, perspectivas muy limitadas, tanto a la hora de identificar los fenómenos involucrados, como en el momento de proponer soluciones a los mismos. Además, el sistema científico-tecnológico está articulado de manera de incentivar preponderantemente la producción académica

disciplinar, enfocada a la producción de publicaciones de corriente principal, en áreas que no siempre están relacionadas con las problemáticas acuciantes de las sociedades. Los sistemas de investigación científica siguen conservando esquemas de promoción, dentro de las carreras del investigador, que eran muy apropiados en el marco del contrato social de la ciencia anterior. Sin embargo, esos esquemas de promoción se tornan poco eficientes para lograr estimular a los jóvenes científicos y tecnólogos a que dediquen sus esfuerzos al desarrollo de nuevas tecnologías de inclusión social, o a erradicar definitivamente enfermedades endémicas como el Dengue y el mal de Chagas. Las comisiones de evaluación de los científicos, siguen manteniendo las mismas estructuras disciplinarias que hace 50 años. Prácticamente no existen comisiones evaluadoras con perfiles interdisciplinarios o transdisciplinarios y tampoco existen aún metodologías estandarizadas para poder analizar la calidad y pertinencia de este tipo de investigaciones. Se debe señalar en este punto, que la UNESCO ha sido una agencia pionera dentro del Sistema de las Naciones Unidas en la implementación de programas de carácter transdisciplinario dentro del Sector de Ciencias Naturales. El programa “El Hombre y la Biosfera” (MAB) y el “Programa Hidrológico Internacional” (PHI), que comenzaron en la década del setenta, se encuentran concebidos conceptualmente bajo una perspectiva totalmente transdisciplinaria (Hirsch Hadorn et al., 2008).

El desarrollo sostenible demanda también a la ciencia la implementación de nuevos marcos epistemológicos, principalmente relacionados con las definiciones de unidades de análisis, enfoques de integración y criterios de validación. Para garantizar la sostenibilidad, es primordial desarrollar nuevos esquemas teóricos que sean capaces de comprender y predecir con precisión los fenómenos de interacción naturaleza-sociedad. El desarrollo sostenible demanda también la implementación de nuevas metodologías para la gestión estratégica de la innovación productiva. Es imprescindible asociar todo nuevo desarrollo, al posible impacto en el largo plazo, incluyendo a éste en la contabilidad de los planes de negocios. Se deben desarrollar también nuevas metodologías prácticas, para la implementación sistemática del Principio Precautorio y uso de la llamada “comunidad extendida de pares” en todo proceso decisorio que involucre la aplicación de nuevas tecnologías, cuyos posibles efectos nocivos no hayan sido determinados empíricamente. La ciencia de la sostenibilidad necesita también implementar nuevos mecanismos para promover las capacidades de coordinación, gobernabilidad y procesos de toma de decisión, a nivel interinstitucional, entre las distintas unidades políticas que tienen bajo su égida, por un lado las tareas de ejecución de las ACTI y por otro, aquellas que tengan a su cargo la mitigación de áreas-problema específicas que demandan acciones desde la ciencia

y tecnología. Por ejemplo, el cambio climático tiene consecuencias importantes en ALC debido a las características socioeconómicas, geográficas, ambientales y político-institucionales de la región. La elevada sensibilidad climática de algunas de sus actividades económicas, como la agricultura o el turismo, las potenciales pérdidas en la biodiversidad, las posibilidades de sufrir eventos climáticos extremos, con las consecuentes pérdidas de vidas humanas, demanda la necesidad de realizar complejas simulaciones y modelos de análisis de impacto (económico, social, estructural) que permitan definir estrategias de largo plazo para ayudar a mitigar estas consecuencias. Este es un caso típico que muestra la importancia que tiene el desarrollo de proyectos de carácter transdisciplinario. El cambio climático es un fenómeno de naturaleza planetaria, la predicción real de sus consecuencias tiene un alto nivel de incertidumbre merced a la complejidad de todos los factores que se deben considerar, la magnitud del impacto económico que acarrea y la ausencia de modelos apropiados de administración de riesgos, exigen a los decisores, la tarea de comenzar a elaborar, a la brevedad, escenarios de mitigación apropiados.

Recientemente, la CEPAL publicó un valioso informe sobre las consecuencias económicas que se podrían derivar de los fenómenos de cambio climático en ALC. Si no se toman las acciones necesarias para mitigar sus efectos, el costo para América Latina y el Caribe podría ser equivalente al 137% del PIB regional actual para el año 2100 (CEPAL, 2009c). Según el informe mencionado, pese a que ALC es la segunda región del planeta, después de África, que menos emisiones de CO₂ genera, está sufriendo los efectos del calentamiento global más que ninguna otra. De allí la urgencia para que la región cuente con apoyo tecnológico y financiero de los países desarrollados, tanto para formar recursos humanos capacitados que enfrenten estas problemáticas, como para disponer de la capacidad para diseñar y aplicar estrategias eficientes que mitiguen sus efectos. El estudio de la CEPAL muestra que “Un aumento global de la temperatura de 3oC provocaría también una caída en las precipitaciones sobre la Amazonía, causando un sustancial deterioro de las selvas que poseen la biodiversidad más grande del planeta. La variabilidad climática y los eventos extremos harían que hacia el 2100 el costo de los desastres climáticos pase de un promedio anual para el período 2000-2008 de casi USD 8.600 millones a un máximo posible de USD 250.000 millones”.

El valor económico que aporta la biodiversidad a la región, puede ser estimado a primer orden con relación a los alimentos y productos obtenidos de las diversas especies de plantas y animales, sin embargo, resulta muy difícil estimar el valor ecológico en términos económicos. ¿Cuál es el valor, por ejemplo, que tiene la

conservación de la dinámica de poblaciones de especies de animales, plantas y bacterias, que mantienen el equilibrio de un ecosistema como el de la Amazonia? Este es un tipo de pregunta que aún no tiene respuesta en términos económicos. Si bien el estudio de CEPAL pudo determinar que el cambio climático ocasionará pérdidas significativas en la biodiversidad, algo particularmente grave ya que la región incluye a varios países con la mayor diversidad del planeta, el monto de dichas pérdidas no pudo ser estimado. Esto se debe a que aún no se ha podido consensuar una metodología adecuada para poder darle valor económico a este tipo de pérdidas. Este hecho muestra claramente la necesidad acuciante que tiene ALC y el resto de regiones en el mundo, de comenzar a formar un nuevo perfil de recursos humanos en CyT, que tenga un conjunto de herramientas y visiones holísticas adecuadas para resolver el tipo de problemáticas complejas, vinculadas a la sostenibilidad. Definitivamente, América Latina y el Caribe, reúne un conjunto de propiedades y características que la distinguen como región y que establecen una variedad de requisitos distintivos a la hora de diseñar políticas de ciencia y tecnología sostenibles. Estos y otros temas fueron abordados recientemente durante los dos foros regionales sobre políticas en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe: Hacia un nuevo contrato social de la ciencia, organizados respectivamente en las ciudades de México y Buenos Aires, durante el 2009. Estas reuniones fueron parte de un proceso de consulta, desarrollado en América Latina y el Caribe, con el objeto de analizar los progresos y resultados alcanzados durante la última década, en materia de políticas CTI. También sirvió como marco para elaborar futuras acciones regionales tendientes a cumplir los acuerdos contenidos en los documentos de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (CMC), celebrada en Budapest, en junio de 1999. A lo largo de las consultas realizadas entre los 33 Estados Miembros y 4 Asociados de la UNESCO en ALC, se pudo constatar que muchas de las metas propuestas en los documentos de la CMC, continúan aún lejos de ser alcanzadas. Durante las deliberaciones se observó que una década después de Budapest, la concentración en la generación y absorción del conocimiento científico-tecnológico permanece concentrada casi exclusivamente en los países desarrollados. Esta causa ha contribuido a aumentar la brecha tecnológica entre los últimos y aquellos países aún se encuentran en desarrollo. Se reconoció que la intensificación de las relaciones globalizadas y de la internacionalización de la producción científica y tecnológica, sigue estando limitada por restricciones en la circulación y divulgación del conocimiento producido.

Recuadro 11

Necesidad de enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios para la solución de problemas regionales

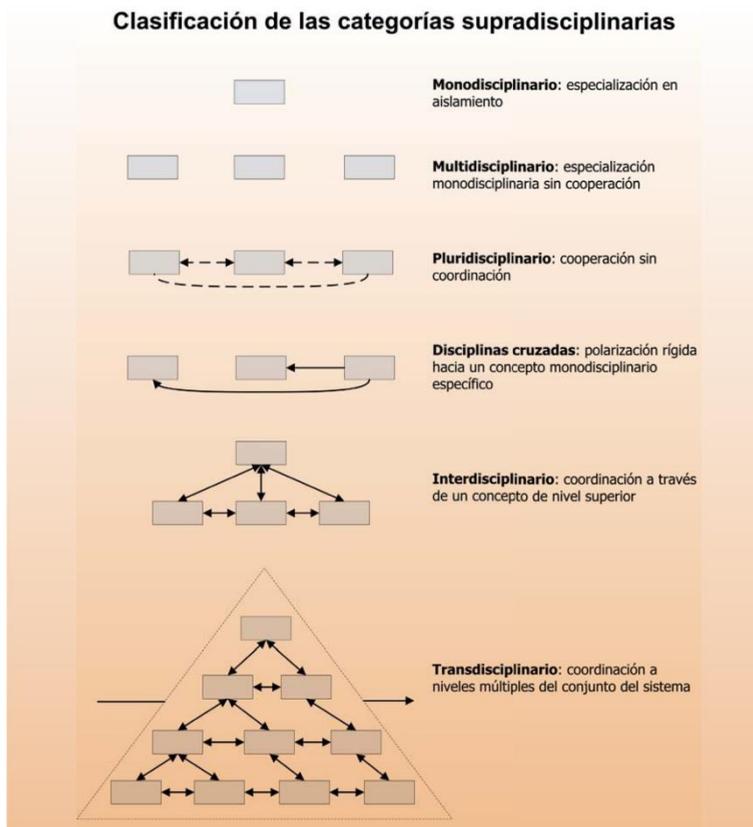
Las tareas habituales de I+D que se desarrollan en los departamentos de las universidades, centros e institutos de investigación, tanto en ALC como en otras partes del mundo, con el tiempo han dado lugar a una excesiva especialización en disciplinas áreas temáticas. Este hecho incrementó el alto grado de compartimentación del conocimiento científico que se ha desarrollado principalmente merced a dos factores que interactúan entre sí: las estructuras institucionales y los incentivos dentro del sistema académico. De esta manera, se ha redundado en un cierto “etnocentrismo de las disciplinas”. Como consecuencia de ello, dentro del paradigma disciplinar, el abordaje de soluciones para problemas complejos no ha producido resultados satisfactorios. Gibbons et al. (1994) fundamenta, en un texto que se ha hecho un clásico que, para lograr encontrar soluciones definitivas, es necesario transformar las prácticas de investigación, las instituciones, la educación y la concepción subyacente de la ciencia tradicional.

Para poder resolver problemáticas complejas que suelen incidir directamente sobre las sociedades, por ejemplo, aquellas que fueron identificadas en la Declaración Regional de América Latina y el Caribe y (Apéndices 1 y 2), se requiere del diseño de una estrategia que involucre tanto un trabajo conjunto entre los diversos países de la región, como de una aproximación inter y transdisciplinaria. (Lemarchand, 2003 y 2005). Estas nuevas aproximaciones metodológicas y epistemológicas, también han sido asociadas al establecimiento de un “nuevo contrato social para la ciencia” (Lemarchand, 1994; Lubchenco, 1998; Cetto, 2000).

En los albores la década del setenta, Herrera (1971), Jantsch (1972), Mallmann (1969) y Sábato & Botana (1968), entre otros, desarrollaron novedosos enfoques aplicados a la prospectiva de los sistemas sociales en general y en particular a la planificación normativa de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Sus análisis mostraban la necesidad de una profunda reorganización de la educación superior, y de cambios en las estrategias de aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación para la solución de las grandes problemáticas de las sociedades. En aquellos días, el sistema académico universitario y el de investigación eran acusados de ser incapaces de abordar y resolver los apremiantes problemas de la sociedad (por ejemplo, la Guerra Fría; la proliferación de armas nucleares, químicas y biológicas; una acuciante degradación ambiental global; la expansión de la pérdida de biodiversidad; problemas

con la calidad del agua, los alimentos y el suelo; una creciente brecha entre países desarrollados y países en desarrollo; etc.). Los problemas mencionados requieren aún más de soluciones innovadoras que no suelen encontrarse mediante aproximaciones disciplinares tradicionales, o en términos de Ibbotson et al. (1994): mediante el Modo 1 de producción de conocimiento. Jantsch (1972) propuso que la producción de conocimiento sea organizada en sistemas orientados con objetivos organizados jerárquicamente e introdujo por primera vez un marco epistemológico de análisis para la construcción de este tipo de conocimiento al cual bautizó con el nombre de transdisciplinariedad. Dada la manifiesta inconmensurabilidad en el uso y abuso de términos como multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario, que se suele observar en la literatura científica y en los textos de las organizaciones internacionales, a continuación (gráfica 44) se presenta de manera formal una distinción terminológica y normativa que distinguen estas diferentes iniciativas. Se considera supradisciplinario a aquel nivel de análisis que engloba a todas las categorías existentes: disciplina o monodisciplina, multidisciplina, pluridisciplina, disciplinas cruzadas, interdisciplina y transdisciplina. Las principales diferencias son:

- a. Multidisciplinariedad: caracterizada por la utilización de una variedad de disciplinas en la solución de un problema determinado, pero sin hacer explícitas las posibles relaciones entre ellas. Desde la perspectiva de la Teoría General de Sistemas (TGS) está caracterizada por un solo nivel de acción con distintos enfoques, sin cooperación entre las disciplinas.
- b. Pluridisciplinariedad: caracterizada por la yuxtaposición de diversas disciplinas en la solución de un problema, por lo general utilizando el mismo nivel jerárquico (es decir, empírico o pragmático), agrupadas de tal manera de mejorar las relaciones entre ellas. Desde la perspectiva de la TGS está caracterizada por un solo nivel de acción con múltiples enfoques y cooperación entre ellos, pero sin coordinación.



Grafica 44: distinción entre los distintos tipos de enfoques supradisciplinarios (monodisciplinario, multidisciplinario, pluridisciplinario, disciplinas cruzadas, interdisciplinario y transdisciplinario). Fuente: Elaboración propia sobre la base conceptual de Jantsch (1972)

c. Disciplinariedad cruzada: caracterizada por la axiomática de una disciplina que se impone a otras disciplinas en el mismo nivel jerárquico, creando así una polarización rígida a través de las distintas disciplinas hacia una sola axiomática disciplinaria. Desde la perspectiva del TGS se encuentra caracterizada por un nivel, un objetivo, y

una polarización rígida hacia un propósito disciplinario específico. Interdisciplinariedad: caracterizada por una axiomática común para un grupo de disciplinas relacionadas entre sí. Es articulada en el nivel jerárquico inmediatamente superior, introduciendo así un sentido de propósito, más específicamente se podría distinguir entre (a) la interdisciplinariedad teleológica articulada desde los distintos niveles y subniveles empíricos y pragmáticos, (b) la interdisciplinariedad normativa, que implica el paso más importante de la pragmática al nivel normativo (donde la cuestión de lo que es “bueno” y “malo” es el tema rector), y (c) la interdisciplinariedad intencional, que actúa como puente entre la interdisciplinariedad normativa y el nivel intencional. Desde la perspectiva de la TGS está caracterizada por dos niveles de acción, incluida la coordinación en un nivel superior. e. Transdisciplinariedad: caracterizada por la coordinación de todas las disciplinas e interdisciplinas.

El sistema se coloca en la base de una axiomática generalizada (introducida desde el nivel intencional) y un modelo epistemológico emergente. Desde la perspectiva de la TG está caracterizada por varios niveles de acción, con una fuerte coordinación de todo el sistema hacia un objetivo común. Las orientaciones transdisciplinarias de la investigación, intentan que los sistemas educativos y otras instituciones logren superar el desfase entre la producción de conocimiento en el mundo académico, y generen conocimientos para dar solución a los problemas de las sociedades. Hacer frente a las demandas de una sociedad del conocimiento mediante el diseño de los procesos de investigación de manera transdisciplinaria tiene varias implicaciones importantes. Se hace necesario tanto transgredir los límites entre las diferentes culturas académicas, como entre las humanidades y las ciencias naturales. Además, los investigadores tienen que dedicarse a áreas-problema específicas y participar en el aprendizaje mutuo con la gente. De este modo, las normas disciplinarias de la producción de conocimiento son sacrificadas (Mieg, 2006; Hirsch-Hadorn et al., 2008; Buanes y Jentoft, 2009). Un motivo intelectual para transgredir las fronteras de las disciplinas y la integración de diferentes perspectivas disciplinarias ha sido la búsqueda de la innovación en el conocimiento científico fundamental de los problemas específicos, a menudo vinculados con la innovación en métodos de investigación. Se encuentran ejemplos de ello dentro de las ciencias sociales, de la biología y recientemente en el campo de la nanotecnología y la nanociencia (ten Have, 2007). Los esfuerzos de este tipo, que están motivados por factores internos al sistema de conocimientos científicos, a menudo se los caracteriza como “interdisciplinariedad”. La migración y la colaboración de los investigadores entre las disciplinas, que tienen lugar en esos esfuerzos interdisciplinarios ayudan a cambiar el panorama de las disciplinas existentes, y a la aparición de otras nuevas.

Las soluciones necesarias para las distintas áreas-problema suelen necesitar de enfoques transdisciplinarios, que involucran una manera diferente en la forma de generar el conocimiento (Carayol y Nguyen Thi, 2005; Maasen, y Lieven, 2006). Gibbons et al. (1994) denominó a este proceso: Modo 2 de Producción del Conocimiento. Los problemas y asuntos que se definen en un determinado contexto de aplicación suelen estar fuera de la disciplina o campo de investigación tradicional. La concepción de la investigación científica, desarrollo tecnológico y procesos de innovación necesarios, al ser transdisciplinarios requieren metodologías que superan las normas cognoscitivas y sociales de las disciplinas tradicionales. Los equipos de expertos necesarios para definir los requerimientos de cada etapa del plan estratégico necesario para resolver cada área-problema requieren de una diversidad de conocimientos y experiencias que cambian a lo largo del tiempo, dando respuestas distintas a las exigencias del desarrollo de las actividades CTI. En la búsqueda de soluciones para las áreas-problema se deben incluir ciertos valores sociales que influyen en los procesos de toma de decisión (por ejemplo, el Principio de Precaución). En la tabla 23 se enumeran las principales propiedades que distinguen los Modos 1 y 2 de producción del conocimiento. GAL

Tabla 23: diferencias entre el Modo 1 y Modo 2 de producción del conocimiento. Fuente: Lemarchand (2005)

Modo 1 de producción del conocimiento	Modo 2 de producción del conocimiento
Contexto académico	Orientación hacia la aplicación
Disciplinar	Transdisciplinar
Homogénea	Heterogénea
Jerárquica y estable	Desestructurada y variable
Control académico de calidad	Calidad evaluada con una amplia variedad de criterios
Apropiación del conocimiento por los científicos	Apropiación del conocimiento por la sociedad

Durante la organización de los Foros, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe contó con el patrocinio de los tres países de mayor producción científica de la región, quienes oficiaron de anfitriones de cada una de las tres reuniones: Argentina (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva), Brasil (CNPq y Ministerio de Ciencia y Tecnología) y México (Consejo Consultivo Científico-Tecnológico y CONACYT). A través de los dos foros, de una

tercera reunión del Comité Redactor (conformado por representantes de cada una de las subregiones de ALC) y de un proceso de consulta entre los 33 Estados Miembros y 4 Asociados de la UNESCO, se elaboró una Declaración Regional. La misma fue presentada, por las delegaciones oficiales de Argentina, Brasil y México, ante el IV Foro Mundial de la Ciencia, organizado en la ciudad de Budapest, para celebrar el décimo aniversario de la CMC.

La declaración propone la idea de generar un programa estratégico de cooperación Sur-Sur, para trabajar en la resolución de los problemas acuciantes que tiene la región, los cuáles no pueden enfrentarse por un único país. Como fue señalado en la segunda sección de este informe, ALC muestra una gran heterogeneidad en los niveles de desarrollo entre las distintas subregiones. Se hace imprescindible, crear mecanismos de armonización de políticas CTI para poder articular acciones conjuntas que permitan acelerar los procesos de desarrollo sostenible. La declaración (ver Apéndice 1) comienza haciendo un análisis de las características de ALC que la distinguen de otras regiones del planeta y propone luego un conjunto de objetivos a lograr en el mediano y largo plazo. Con el objeto de profundizar el análisis del contenido de la misma, en la tabla 24, se presenta un diagrama de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). El mismo fue construido en base a citas literales de los textos de la declaración. Este análisis resulta de muchísima utilidad para definir las componentes explícitas de programa estratégico regional de ciencia, tecnología e innovación. Durante el año 2010, las distintas oficinas multipaís de la UNESCO, en colaboración con la Oficina Regional de Ciencia para ALC, organizarán talleres de trabajo dentro de las distintas subregiones, para transformar el contenido de la Declaración Regional en acciones concretas. Asimismo, durante el año 2011, se volverá a organizar un Foro Regional, en donde los países de la región acuerden las primeras medidas de implementación del programa estratégico regional.

América Latina y el Caribe, posee una gran diversidad geológica, geográfica, climática, biótica, económica, social, cultural, educacional y científica. En este sentido, los esfuerzos que vienen haciendo programas como el MAB de la UNESCO, para mantener “áreas protegidas de la biósfera” tienen por objeto conservar y gestionar en forma sostenible la importante riqueza biológica de ALC. Entre 1996 y 2007, la mayor parte de los países de la región aumentaron su superficie terrestre “protegida” de 6.062.421 km² en 1994 a 8.061.548 km² en 2007. Recientemente, algunos países de ALC comenzaron también a crear y administrar “áreas marinas protegidas”, en 2007 existía 979.700 km² de superficie marina protegida en la región (CEPAL, 2009b).

Recuadro 12

Acuerdo entre la UNESCO y el Banco Interamericano de Desarrollo para promocionar las políticas de ciencia, tecnología e innovación en ALC En el mes de octubre de 2008, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ratificó un memorándum de entendimiento con la UNESCO que le permite establecer vínculos y trabajos conjuntos con diversos sectores y divisiones de la misma. En el marco de dicho acuerdo, y en el ámbito del *Primer Foro Regional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe: Hacia un Nuevo Contrato Social de la Ciencia*, realizado en la ciudad de México entre el 9 y 13 de marzo de 2009, especialistas de la UNESCO y del BID identificaron una serie de acciones de cooperación entre ambas instituciones para el área ciencia y tecnología que serán implementadas en el periodo 2010-2011.

Las acciones identificadas apuntan a potenciar y generar sinergias entre los esfuerzos que la UNESCO y el BID realizan en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Todo ello con el propósito de mejorar el funcionamiento de los sistemas nacionales de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva, para contribuir a acelerar los procesos de desarrollo y bienestar de las naciones de América Latina y el Caribe. En particular, los especialistas definieron las siguientes áreas de colaboración entre ambas instituciones en el campo de las ACTI:

1. Dialogo de políticas y análisis de tendencias en programas de ciencia, tecnología e innovación en ALC: La UNESCO y el BID buscarán articular y potenciar los espacios de diálogo y encuentro entre responsables de implementación de políticas de la región y poner a disposición de los mismos, herramientas analíticas, productos de conocimiento y bases de datos para analizar las principales tendencias en cuanto a políticas e instrumentos de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación. Estas actividades comenzaron durante en el año 2009 con la participación mutua en las reuniones regionales organizadas por ambas instituciones y en el desarrollo de un inventario de instrumentos de políticas en ciencia, tecnología e innovación de los Estados Miembros en ALC.

2. Ciencia, tecnología e inclusión social: La UNESCO y el BID trabajarán conjuntamente en la organización y difusión de conferencias, estudios, potenciamiento de redes y mecanismos de financiamiento para promover la aplicación de la ciencia y la tecnología en la solución de problemas que afectan a los más excluidos. Actualmente se está trabajando la implementación de una red de

universidades en ALC que identifiquen las buenas prácticas en el desarrollo de nuevas tecnologías de inclusión social para la región.

3. Capacitación de recursos humanos en política y gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación: La UNESCO y el BID trabajarán en una agenda de capacitación orientada a mejorar las capacidades de los directivos-gerentes de instituciones científicas y tecnológicas, tanto en universidades o centros de investigación, como en ministerios, secretarías u otros organismos que tengan la responsabilidad de administrar y formular políticas vinculadas a las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Para ello, pondrán en marcha una Escuela de Verano/Invierno de carácter regional y con una periodicidad anual, destinada a capacitar funcionarios y otros decisores en materia de diseño de políticas CTI y mecanismos de cooperación Sur-Sur en ALC. Desde el comienzo de sus actividades, el BID, ha contribuido al financiamiento del desarrollo científico y tecnológico en ALC, a través de operaciones de préstamos y cooperación técnica. Las primeras acciones de apoyo a las ACTI datan del año 1962 (ver tabla 16). El Banco ha venido siendo la principal fuente de financiamiento internacional de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la región. Durante las últimas décadas ha influido decisivamente, tanto en la definición de prioridades, como en el diseño de instrumentos de promoción de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva. Siguiendo los patrones descritos en la tabla 16, los enfoques para la asignación de préstamos fueron evolucionando con el tiempo. Desde la prioridad inicial de contribuir a la creación de capacidades científicas e infraestructuras de laboratorios para impulsar la oferta de la I+D, pasado por el estímulo a la transferencia de tecnología y el apoyo directo a las empresas, a la mejora de la competitividad industrial. Las prioridades estratégicas actuales, son las siguientes: (a) Fortalecer los sistemas de innovación; (b) Lograr que las empresas y otras instituciones incorporen nuevas tecnologías y generen innovación; (c) Promover la vinculación universidad -empresa; (d) Acrecentar los montos, eficacia y productividad de inversiones en CyT; (e) Elevar la cantidad y calidad de recursos humanos de nivel superior; (f) Fortalecer la cooperación internacional en CyT; (g) Fortalecer los vínculos de CyT con agenda social; (h) Estimular las economías del conocimiento, complementando estas medidas con inversión en educación. El BID asume que sólo mediante un sólido sistema de educación se puede mejorar las bases para garantizar un desarrollo inclusivo y sostenible (Montealegre Painter 2009).

La siguiente gráfica 45 muestra la distribución de créditos destinadas al financiamiento de diversos programas que tiene el BID con el propósito de promocionar las actividades de ciencia, tecnología e innovación en ALC



Tabla 24: Diagrama de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) para ALC en el siglo XXI. Fuente: Elaboración propia en función del contenido de la “Declaración de América Latina y el Caribe en el décimo aniversario de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia” (Apéndice 1).

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Una de las mayores biodiversidades del mundo • La región dentro de la superficie terrestre global que constituye el mayor sumidero de CO₂; • La mayor concentración de agua dulce del planeta; • Una de las regiones de mayor producción de alimentos • La región del planeta con mejor equilibrio de género en la distribución de investigadores, el porcentaje de mujeres en tareas de I+D en forma integrada en ALC fue del 46%, 2007. • Durante los últimos 10 años se han producido cambios institucionales en el ámbito de la CTI en ALC, mediante la implementación de programas nacionales de mediano plazo, formulación de marcos legales regulatorios de los sistemas de CTI, y la creación de una gran variedad de instrumentos de promoción de actividades investigación, desarrollo, innovación y formación de recursos humanos. • Una región que dispone de un alto potencial de utilización y desarrollo de fuentes de energías renovables y limpias para ser incorporadas dentro de las matrices energéticas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un programa estratégico regional para coordinar y optimizar las políticas en ciencia, tecnología e innovación de ALC promoviendo la cooperación Sur-Sur y la inclusión social. • Implementar la coordinación y articulación entre las instituciones multilaterales con responsabilidades involucradas en las actividades de CTI, entre sí y con sus Estados Miembros, con el objetivo de apoyar estrategias comunes y complementarias, eliminando duplicaciones, superposiciones y vacíos institucionales en el ámbito de la CTI. • Diseñar e implementar un nuevo instrumento financiero regional para las áreas estratégicas en CTI y los mecanismos y entidades destinadas a la articulación y armonización de dichas políticas regionales (con participación del sector privado), • Mancomunar instalaciones y laboratorios de alta inversión, estimular la difusión del conocimiento científico; promover la apropiación social de la ciencia y la tecnología; intercambiar conocimientos y datos científicos, especialmente entre países de ALC, y trabajar conjuntamente en el desarrollo de potencialidades y en la solución de problemas de interés regional y global. • Promover la creación de un Centro Regional de Cooperación Científico-Tecnológico Sur-Sur de Categoría 2 de la UNESCO, para facilitar la coordinación e instrumentación del programa estratégico regional en ALC • Implementar mecanismos para asociar más estrechamente los conocimientos científicos modernos y los conocimientos ancestrales de las culturas originarias de ALC en proyectos interdisciplinarios relativos a diversidad biológica, gestión de los recursos naturales y de energía, comprensión de los riesgos de desastres ambientales, mitigación de sus efectos, y en otros campos como salud, producción de alimentos y saneamiento.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Altas tasas de pérdida de biodiversidad debido a la conversión de los ecosistemas naturales; • Altas tasas de aumento de la frontera agropecuaria aunado a problemas seculares de tenencia de la tierra y la acreditación de las propiedades rurales, que obstaculizan los esfuerzos de conservación y la gestión sostenible de los ecosistemas naturales; • Alta vulnerabilidad ante los desastres naturales, en particular los ciclones tropicales en el Caribe; • Acelerada degradación de las costas y los ecosistemas de cuencas, cada vez más amenazados por el aumento de la contaminación; • Vulnerabilidad ambiental y económica de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS) dentro del Caribe; 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuertes contrastes en la desigualdad social, pese a la disminución de los índices de pobreza y marginación logrados durante el último quinquenio; • Aumento de la concentración de la población en las ciudades que incrementa la demanda de recursos y energía, agravando la pérdida de la identidad cultural, la marginación y la desigualdad social; • Escasos recursos humanos calificados, lo que limita la capacidad para hacer frente a los problemas científicos, tecnológicos, sociales y económicos del desarrollo • Capacidades locales en CTI débiles para resolver las necesidades de ALC; • Cinco décadas de continuo drenaje de talentos (fuga de cerebros) hacia el mundo desarrollado;

Gráfica 46: Distribución geográfica de las grandes instalaciones científicas en ALC. Fuente: Elaboración propia en función a los datos relevados por el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad y Centro de Altos Estudios Universitarios (2009).

Grandes Instalaciones

1. Reactor Nuclear RA0 (Córdoba)
2. Reactor Nuclear RA4 (Rosario)
3. Reactor Nuclear RA1 (Buenos Aires)
4. Centro Atómico Constituyentes (Buenos Aires)
5. Centro Atómico Bariloche (Río Negro)
6. Reactor Nuclear RA8 (Río Negro)
7. INVAP (Río Negro)
8. Centro Espacial Teófilo Tabanera (Córdoba)
9. Estación de Emisión Acústica en el Volcán Peteroa
10. Complejo Astronómico El Leoncito (San Juan)
11. Observatorio San Calixto (La Paz)
12. Laboratorio Nacional de Radiación Sincrotrónica (San Pablo)
13. Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (San Pablo)
14. Centro Técnico Aeroespacial (San Pablo)
15. Instituto de Investigaciones Nucleares y de Alta Energía (San Pablo)
16. Centro Tecnológico de la Marina (San Pablo)
17. Observatorio Nacional (Rio de Janeiro)
18. Centro Brasileiro de Investigaciones Físicas (Rio de Janeiro)
19. Laboratorio Nacional de Astrofísica (Minas Gerais)
20. Reactor Nuclear TRIGA IPR-RI (Minas Gerais)
21. Centro de Excelencia en Tecnología Electrónica Avanzada (Porto Alegre)
22. Reactor Nuclear IAN R-1 (Bogotá)
23. Organización para Estudios Tropicales (Costa Rica)
24. Observatorio Vulcanológico y Sismológico (Costa Rica)
25. Polo Biotecnológico del Oeste de La Habana (Cuba)
26. Centro de Ingeniería Genética y de Biotecnología (La Habana, Cuba)
27. Centro de Inmunología Molecular (La Habana, Cuba)
28. Instituto Finlay (La Habana, Cuba)
29. Observatorio Internacional Cerro La Silla (Coquimbo)
30. Observatorio VLT de Cerro Páranla (Antofagasta)
31. APEX, Radiotelescopio de Chajnantor (Atacama)
32. Observatorio Internacional del Cerro las Campanas (Atacama)

33. Observatorio Interamericano del Cerro Tololo (Atacama)
34. Reactor Nuclear La Reina (Región Metropolitana, Santiago de Chile)
35. Reactor Nuclear Lo Aguirre (Región Metropolitana, Santiago)
36. Observatorio Gemini (Atacama)
37. Observatorio Pierre Auger (Mendoza)
38. Observatorio SOAR (Coquimbo)
39. Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (Tegucigalpa)
40. Gran Telescopio Milimétrico (Puebla)
41. Reactor Nuclear TRIGA MARK III (Distrito Federal)
42. Centro de Supercomputación de la Universidad Nacional Autónoma de México (Distrito Federal)
43. Reactor Nuclear RP-10 (Arequipa)
44. Observatorio de Huancayo (Huancayo)
45. Centro Atómico de Ezeiza (Ezeiza) Janeiro)

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA - 2021



Recuadro 13
Reservas de Biósfera

RECUADRO 13:
Reservas de Biosfera

En América Latina y el Caribe, la Red IberoMaB <<http://proyectos.inecol.edu.mx/iberomab/>> constituye un ejemplo de red que ha permitido un mayor acceso al conocimiento, experiencias e información entre las reservas de la biosfera de la región, posibilitando mejorar el funcionamiento a escala nacional y local de las 104 reservas de biosfera reconocidas internacionalmente en 2009, en 19 países latinoamericanos. La totalidad de las reservas de biosferas designadas en actualidad (2009) abarca aproximadamente 3 millones de km² y representa 16% de la superficie terrestre de América Latina y el Caribe. Dentro del conjunto total, el 54% (56 reservas de biosfera), fue declarado como zona protegida entre los años 1995 y 2009, después de que se implementara de la Estrategia de Sevilla, indicando una tendencia de los países de la región en proponer áreas cada vez más extensas. En este período se registra también la ampliación de seis reservas declaradas antes de 1995 (Hernández Faccio y Karez, 2006).

Cláudia Karez
Especialista de Programa
Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe
ckarez@unesco.org.uy

En América Latina y el Caribe, la Red IberoMaB <<http://proyectos.inecol.edu.mx/iberomab/>> constituye un ejemplo de red que ha permitido un mayor acceso al conocimiento, experiencias e información entre las reservas de la biosfera de la región, posibilitando mejorar el funcionamiento a es cala nacional y local de las 104 reservas de biosfera reconocidas internacionalmente en 2009, en 19 países latinoamericanos. La totalidad de las reservas de biosferas designadas en actualidad (2009) abarca aproximadamente 3 millones de km² y representa 16% de la superficie terrestre de América Latina y el Caribe. Dentro del conjunto total, el 54% (56 reservas de biosfera), fue declarado como zona protegida entre los años 1995 y 2009, después de que se implementara de la Estrategia de Sevilla, indicando una tendencia de los países de la región en proponer áreas cada vez más extensas. En este período se registra también la ampliación de seis reservas declaradas antes de 1995 (Hernández Faccio y Karez, 2006). Cláudia Karez Especialista de Programa Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe ckarez@unesco.org.uy
__-FIN DEL CUADRO

Recuadro 14
El Programa Hidrológico Internacional (PHI) en ALC

RECUADRO 14:
El Programa Hidrológico Internacional (PHI) en ALC

Desde sus inicios en 1975, el Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la UNESCO ha asumido el compromiso de transmitir a la comunidad internacional que la comprensión de la base científica y cuantitativa de la hidrología es esencial para una gestión responsable de los recursos hídricos en un contexto integrador a nivel económico y social.

escasa valoración y por la necesidad, muchas veces intrincada, de adoptar principios de gestión integrada de recursos. Algunas de estas preocupaciones deben ser ubicadas en el contexto de los impactos rápidamente ampliados de la globalización, el calentamiento global, y la consideración de las varias manifestaciones del “agua” en los ecosistemas.

La misión de la estrategia a mediano plazo de la UNESCO para los años 2008-2013: establece que, como “agencia especializada de las Naciones Unidas, la UNESCO contribuye a la construcción de la paz, a la reducción de la pobreza, al desarrollo sostenible y al diálogo intercultural a través de la educación, la ciencia, la cultura, la comunicación y la información”.

Respondiendo a las nuevas demandas en el contexto del cambio global, el PHI visualiza su pa-

En consecuencia, al hacer una evaluación de las necesidades de la región en la próxima década, es preciso considerar varios aspectos clave. Hoy en plena década en la que se aspiran a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio, el agua está vinculada a la pobreza en la medida que se asegure que se suministra a todos, que el saneamiento básico está disponible y que la

pel como promotor del estudio, observación y cuantificación de los cambios globales, los cuales surgen de la continua expansión de poblaciones humanas y de la infraestructura asociada. Algunos de estos cambios inadecuadamente cuantificados incluyen el derretimiento de los glaciares, el cambio en el balance mundial de transporte de sedimentos y la creciente acumulación de agentes contaminantes en ambientes acuáticos. A escala local, el rol del PHI es más complejo, involucrando las interrelaciones con los aspectos físicos, sociales y económicos del agua, tal como lo viene haciendo desde hace décadas.

En el marco de la actual fase del PHI (PHI-VII, 2008-2013), el Programa le da mayor valor a la investigación y a las experiencias a nivel local, mediante la creación de un contexto apropiado para la formulación de

salud básica está asegurada. El agua también está ligada al medio ambiente, a través de su creciente escasez, a través de los desastres relacionados al agua, y a través de su contaminación y de su condición de recurso transfronterizo compartido. Sin embargo, aun hay desafíos: el agua y la gobernabilidad están relacionadas por la falta de financiamiento adecuado, por su

políticas y la recopilación del conocimientos científicos y las buenas prácticas en la gestión y formulación de políticas. Los resultados de la presente fase establecen los caminos y los principios de la gestión del agua para las próximas décadas; contribuyendo a sustentar la salud humana y ambiental en aquellos sistemas dependientes del agua que se encuentran bajo presión y para los que todavía no se han encontrado respuestas sociales adecuadas. Estos resultados suelen ser de aplicación práctica de forma que tanto la comunidad científica como la sociedad civil puedan aplicarlos y beneficiarse a través de ellos.

Zelmira May
Consultora, PHI
Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe
zmay@unesco.org.uy

Desde sus inicios en 1975, el Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la UNESCO ha asumido el compromiso de transmitir a la comunidad internacional que la comprensión de la base científica y cuantitativa de la hidrología es esencial para una gestión responsable de los recursos hídricos en un contexto integrador a nivel económico y social. En consecuencia, al hacer una evaluación de las necesidades de la región en la próxima década, es preciso considerar varios aspectos clave. Hoy en plena década en la que se aspiran a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio,

el agua está vinculada a la pobreza en la medida que se asegure que se suministra a todos, que el saneamiento básico está disponible y que la salud básica está asegurada. El agua también está ligada al medio ambiente, a través de su creciente escasez, a través de los desastres relacionados al agua, y a través de su contaminación y de su condición de recurso transfronterizo compartido. Sin embargo, aun hay desafíos: el agua y la gobernabilidad están relacionadas por la falta de financiamiento adecuado, por su escasa valoración y por la necesidad, muchas veces intrincada, de adoptar principios de gestión integrada de recursos. Algunas de estas preocupaciones deben ser ubicadas en el contexto de los impactos rápidamente ampliados de la globalización, el calentamiento global, y la consideración de las varias manifestaciones del “agua” en los ecosistemas. La misión de la estrategia a mediano plazo de la UNESCO para los años 2008-2013: establece que, como “agencia especializada de las Naciones Unidas, la UNESCO contribuye a la construcción de la paz, a la reducción de la pobreza, al desarrollo sostenible y al diálogo intercultural a través de la educación, la ciencia, la cultura, la comunicación y la información”. Respondiendo a las nuevas demandas en el contexto del cambio global, el PHI visualiza su papel como promotor del estudio, observación y cuantificación de los cambios globales, los cuales surgen de la continua expansión de poblaciones humanas y de la infraestructura asociada. Algunos de estos cambios inadecuadamente cuantificados incluyen el derretimiento de los glaciares, el cambio en el balance mundial de transporte de sedimentos y la creciente acumulación de agentes contaminantes en ambientes acuáticos. A escala local, el rol del PHI es más complejo, involucrando las interrelaciones con los aspectos físicos, sociales y económicos del agua, tal como lo viene haciendo desde hace décadas.

En el marco de la actual fase del PHI (PHI-VII, 2008-2013), el Programa le da mayor valor a la investigación y a las experiencias a nivel local, mediante la creación de un contexto apropiado para la formulación de políticas y la recopilación del conocimientos científicos y las buenas prácticas en la gestión y formulación de políticas. Los resultados de la presente fase establecen los caminos y los principios de la gestión del agua para las próximas décadas; contribuyendo a sustentar la salud humana y ambiental en aquellos sistemas dependientes del agua que se encuentran bajo presión y para los que todavía no se han encontrado respuestas sociales adecuadas. Estos resultados suelen ser de aplicación práctica de forma que tanto la comunidad científica como la sociedad civil puedan aplicarlos y beneficiarse a través de ellos. Zelmira May Consultora, PHI Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe zmay@unesco.org.uy

Recuadro 15

Ciencia, tecnología, innovación e inclusión social

RECUADRO 15: Ciencia, tecnología, innovación e inclusión social

La desigualdad constituye en la actualidad un importante desafío global. Por un lado, las diferencias entre países continúan creciendo, por otro, éstas representan un problema importante dentro de cada nación de América Latina y el Caribe. En su búsqueda para resolverlas, el Sistema de las Naciones Unidas fijó los Objetivos de Desarrollo del Milenio con la finalidad de establecer metas a alcanzar en el 2015 que reduzcan las desigualdades fundamentales en y dentro de las sociedades así como la exclusión social, con-

secuencia en muchos casos, de las primeras. Desigualdades en necesidades básicas tales como la alimentación y el acceso al agua potable, o en el derecho a un medio ambiente sustentable constituyen una violación a los derechos humanos. La exclusión constituye la barrera más importante que tienen que superar los seres humanos para poder desarrollar su potencial como tal.

En este contexto, las políticas en ciencia, tecnología e innovación (CTI) son instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y cultural

de las sociedades y pueden ser enfocados para mitigar la exclusión. Estas políticas están directamente relacionadas con las necesidades básicas cuando atienden temas como alimentación, salud y medio ambiente. No obstante, en la actualidad, la relación entre ciencia, tecnología, innovación e inclusión social suele presentarse en forma muy débil dentro de las agendas de los Estados.

Para que la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyan a revertir los grandes problemas de la gente es necesario avanzar

hacia la integración entre las políticas de innovación y las políticas sociales. La innovación dando respuestas a las demandas de los sectores más desprotegidos podría significar superar necesidades apremiantes y promover el desarrollo productivo y la equidad social. Además, promovería la generación de un "círculo virtuoso" ya que la legitimidad social de estas políticas puede ser un camino importante para el fortalecimiento de las capacidades a favor de la promoción de acciones para la construcción de una Sociedad del Conocimiento.

El estudio de la CTI y la inclusión social adquiere una importancia estratégica en el conocimiento de las dinámicas sociales que se construyen a partir de la ciencia, de las sociedades del conocimiento. Un importante campo de investigación se ha venido desarrollando en estos temas estableciendo que ciencia y tecnología no simplemente causan o alivian la desigualdad y la pobreza sino que están profundamente implicadas en las relaciones sociales de distribución y acceso al conocimiento.

La relación entre CTI e Inclusión social es relevante en estos momentos en que el desarrollo tecnológico no solo avanza sumamente rápido sino que además la ciencia se encuentra en un punto de inflexión en el que muchas las tecnologías están en una etapa temprana de su desarrollo. Es en estos momentos cuando es posible aprender a formular su

trayectoria de innovación a los efectos de enfocar las actividades de CTI en aplicaciones que permitan generar tecnologías que estimulen la inclusión social o mitiguen desigualdades distributivas presentes.

La movilización de recursos hacia una mayor inversión en el fortalecimiento de la capacidad I+D constituye un tema clave y una de las modalidades más eficientes costo-efectivas y sostenibles de avanzar hacia el desarrollo económico. La creación de capacidad en investigación es el proceso por el cual los individuos, las sociedades y las organizaciones desarrollan habilidades para alcanzar un desarrollo social, económico y ambiental sostenido y endógeno. Y en este sentido, la articulación entre CTI e inclusión social requiere sociedades que busquen transformarse en sociedades de aprendizaje, donde una alta proporción de la población tiene oportunidades de aprender y de aplicar lo aprendido en la resolución de sus problemas. Generar sociedades de conocimiento y de aprendizaje constituye uno de los principales desafíos que enfrenta América Latina y el Caribe en este siglo XXI.

La consecución de tales beneficios implica, por tanto, la necesidad de que la equidad y la inclusión social ocupen un lugar prioritario en la agenda política de CTI. En este sentido, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y

el Caribe organizó en marzo de 2008 el Seminario Internacional: "Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social" con el objetivo de analizar y compartir experiencias exitosas de articulación sistémica entre la ciencia, la tecnología y la innovación con la inclusión social e iniciar el proceso de reflexión necesario para la incorporación de las metas de equidad e inclusión social en las agendas de CTI de la región. Como parte de su estrategia de mediano plazo, la UNESCO pretende promover la discusión entre la universidad, el gobierno, la sociedad civil y el sector privado para fomentar una acción conjunta que facilite la aplicación de las herramientas disponibles, permita plasmar políticas concretas y favorezca la inclusión social a nivel regional, nacional y local. Es en este contexto que se ha iniciado la cooperación en estos temas entre la UNESCO y la División de Ciencia y Tecnología del Banco Interamericano de Desarrollo con la finalidad de apoyar la coordinación entre las políticas de CTI y las políticas sociales aunando esfuerzos que promuevan la incorporación de las mismas en las agendas gubernamentales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los más desfavorecidos en América Latina y el Caribe.

Denise Gorfinkiel,
Oficial Nacional de Programa,
Oficina Regional de Ciencia
para América Latina y el Caribe
dgorfinkiel@unesco.org.uy

La desigualdad constituye en la actualidad un importante desafío global. Por un lado, las diferencias entre países continúan creciendo, por otro, éstas representan un problema importante dentro de cada nación de América Latina y el Caribe. En su búsqueda para resolverlas, el Sistema de las Naciones Unidas fijó los Objetivos de Desarrollo del Milenio con la finalidad de establecer metas a alcanzar en el 2015 que reduzcan las desigualdades fundamentales en y dentro de las sociedades así como la exclusión social, consecuencia en muchos casos- de las primeras. Desigualdades en necesidades básicas tales como la alimentación y el acceso al agua potable, o en el derecho a un medio ambiente sustentable constituyen una violación a los derechos humanos. La exclusión constituye la barrera más importante que tienen que superar los seres humanos para poder desarrollar su potencial como tal. En este contexto, las políticas en ciencia, tecnología e innovación(CTI) son instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y cultural de las sociedades y pueden ser enfocados para mitigar la exclusión. Estas políticas están directamente relacionadas con las necesidades básicas cuando atienden temas como alimentación, salud y medio ambiente.

No obstante, en la actualidad, la relación entre ciencia, tecnología, innovación e inclusión social suele presentarse en forma muy débil dentro de las agendas de los Estados. Para que la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyan a revertir los grandes problemas de la gente es necesario avanzar hacia la integración entre las políticas de innovación y las políticas sociales. La innovación dando respuestas a las demandas de los sectores más desprotegidos podría significar superar necesidades apremiantes y promover el desarrollo productivo y la equidad social. Además, promovería la generación de un “círculo virtuoso” ya que la legitimidad social de estas políticas puede ser un camino importante para el fortalecimiento de las capacidades a favor de la promoción de acciones para la construcción de una Sociedad del Conocimiento. El estudio de la CTI y la inclusión social adquiere una importancia estratégica en el conocimiento de las dinámicas sociales que se construyen a partir de la ciencia, de las sociedades del conocimiento. Un importante campo de investigación se ha venido desarrollando en estos temas estableciendo que ciencia y tecnología no simplemente causan o alivian la desigualdad y la pobreza sino que están profundamente implicadas en las relaciones sociales de distribución y acceso al conocimiento. La relación entre CTI e Inclusión social es relevante en estos momentos en que el desarrollo tecnológico no solo avanza sumamente rápido sino que además la ciencia se encuentra en un punto de inflexión en el que muchas las tecnologías están en una etapa temprana de su desarrollo. Es en estos momentos cuando es posible aprender a formular su trayectoria de innovación a los efectos de enfocar las

actividades de CTI en aplicaciones que permitan generar tecnologías que estimulen la inclusión social o mitiguen desigualdades distributivas presentes.

La movilización de recursos hacia una mayor inversión en el fortalecimiento de la capacidad I+D constituye un tema clave y una de las modalidades más eficientes costo-efectivas y sostenibles de avanzar hacia el desarrollo económico. La creación de capacidad en investigación es el proceso por el cual los individuos, las sociedades y las organizaciones desarrollan habilidades para alcanzar un desarrollo social, económico y ambiental sostenido y endógeno. Y en este sentido, la articulación entre CTI e inclusión social requiere sociedades que busquen transformarse en sociedades de aprendizaje, donde una alta proporción de la población tiene oportunidades de aprender y de aplicar lo aprendido en la resolución de sus problemas. Generar sociedades de conocimiento y de aprendizaje constituye uno de los principales desafíos que enfrenta América Latina y el Caribe en este siglo XXI.

La consecución de tales beneficios implica, por tanto, la necesidad de que la equidad y la inclusión social ocupen un lugar prioritario en la agenda política de CTI. En este sentido, la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe organizó en marzo de 2008 el Seminario Internacional: “*Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social*” con el objetivo de analizar y compartir experiencias exitosas de articulación sistémica entre la ciencia, la tecnología y la innovación con la inclusión social e iniciar el proceso de reflexión necesario para la incorporación de las metas de equidad e inclusión social en las agendas de CTI de la región. Como parte de su estrategia de mediano plazo, la UNESCO pretende promover la discusión entre la universidad, el gobierno, la sociedad civil y el sector privado para fomentar una acción conjunta que facilite la aplicación de las herramientas disponibles, permita plasmar políticas concretas y favorezca la inclusión social a nivel regional, nacional y local. Es en este contexto que se ha iniciado la cooperación en estos temas entre la UNESCO y la División de Ciencia y Tecnología del Banco Interamericano de Desarrollo con la finalidad de apoyar la coordinación entre las políticas de CTI y las políticas sociales aunando esfuerzos que promuevan la incorporación de las mismas en las agendas gubernamentales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los más desfavorecidos en América Latina y el Caribe. Denise Gorfinkiel,ç Oficial Nacional de Programa, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe dgorfinkiel@unesco.org.uy

___-FIN DEL RECUADRO

Es sabido que la capa de ozono atmosférico protege al hombre y a los ecosistemas, en general, de las nocivas radiaciones ultravioletas (UV) que proviene del Sol. América del Sur, en particular, es la subregión del planeta Tierra que más perjuicio recibe por el deterioro de la capa estratosférica de ozono, generado por la emisión de sustancias que contribuyen al “potencial de agotamiento del ozono” (PAO). Si se examina la contribución de ALC, la misma disminuyó drásticamente de 44.154 toneladas en 1995 a solo 7.282 toneladas en 2007. En particular, México produjo el 17% de la emisión total regional en ese último año.

Los anteriores fueron algunos ejemplos del tipo de problemáticas transdisciplinarias de carácter regional que demandan acciones del conjunto de países de ALC. Se necesita definir un programa estratégico regional para abordar estos temas de manera coordinada, compartiendo los recursos humanos, económicos y de estructuras de laboratorios e instrumental de alta tecnología. A modo de ejemplo, la gráfica 46, muestra la distribución geográfica de las grandes instalaciones científicas de ALC, que fuera relevadas recientemente por un estudio emprendido por el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad y por el Centro de Altos Estudios Universitarios, con el patrocinio de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo, durante el 2009. Claramente, las grandes instalaciones científicas se concentran principalmente en Argentina, Brasil y Chile. Otro de los temas identificados como prioritarios, durante los Foros mencionados, fue el tema de la “investigación para la inclusión social”. Los investigadores y tecnólogos, suelen considerar que los problemas relacionados con los segmentos más postergados de la sociedad, pertenecen al ámbito exclusivo de los organismos encargados de las políticas sociales. Esta visión sesgada, provoca que dichas temáticas no aparezcan incluidas dentro de las agendas de investigación científica, desarrollo tecnológico o innovación productiva. El contrato social de la ciencia anterior concebía a la innovación como el eje del incremento de la competitividad económica y consecuentemente como motor del crecimiento. Por otra parte, la población socialmente vulnerada y vulnerable no tiene la posibilidad de identificar las potenciales soluciones que podrían aportar los sistemas de I+D para mitigar sus necesidades. Finalmente, las diversas organizaciones que trabajan específicamente con los más excluidos no suelen percibir que los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación tienen la capacidad de aportar soluciones concretas para promover una sociedad más inclusiva (Sutz, 2008; Randall y Sutz, 2009). Desde el punto de vista del diseño de las políticas CTI, a la luz del nuevo contrato social de la ciencia, se plantea el desafío de instaurar nuevos criterios de evaluación de los científicos y tecnólogos. El tipo de problemáticas que necesitan enfoques

transdisciplinarios, que favorezcan la generación de nuevas tecnologías orientadas a los más excluidos, no suelen ser el tipo de políticas predominantes en los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. Tanto el programa en *Pro de la Ciencia: Marco General de Acción* de Budapest (1999), como la Declaración Regional de ALC (2009), promueven la discusión abierta de estas temáticas, para ir relacionando cada vez más las agendas de investigación con la pertinencia y demanda de los problemas sociales, en particular en los países de ALC. El desafío que tiene la región es el establecimiento de un sólido programa de cooperación Sur-Sur, para articular y coordinar acciones mancomunadas entre los distintos países, con el objetivo de aportar soluciones a las grandes *amenazas* y subsanar las *debilidades*, apoyándose en las *fortalezas* y enfocándose en aprovechar adecuadamente, mediante un programa estratégico regional, las *oportunidades* que fueron identificadas por los participantes (tabla 24) durante los dos Foros Regionales sobre Políticas en CTI y su correspondiente proceso de consulta regional. Este es un esfuerzo dinámico, que requiere un delicado trabajo de armonización de prioridades entre los distintos Estados Miembros. La Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, ha establecido como prioridad de su Programa de Política Científica y Desarrollo Sostenible, acompañar dicho proceso. En cumplimiento con su Misión, la UNESCO ayudará al desarrollo de las capacidades de sus Estados Miembros, funcionando como laboratorio de ideas, centro de intercambio de información, catalizador de la cooperación internacional y organismo normativo.



Albert, R. y Barabási, A.L. (2002). Statistical mechanics of complex networks, *Reviews of Modern Physics*, Vol. 74: 47-97.

Arellano Marín, J. P. (2002). *Competitividad internacional y educación en los países de América Latina y el Caribe*, OEI: Madrid.

Barfield, C.E., ed. (1997). *Science for the 21st Century: The Bush Report Revisited*, The AIP Press: Washington.

Buanes, A. y Jentoft, S., (2009). Building bridges: Institutional perspectives on interdisciplinarity, *Futures*, vol. 41: 446-454.

Bush, V. (1945). *Science the Endless Frontier: A Report to the president on a Program for a Postwar Scientific Research*, US Government Printing Office: Washington, DC.

Carayol, N. y Nguyen Thi, T. U. (2005). Why do academic scientists engage in interdisciplinary research? *Research Evaluation*, vol. 14 (1): 70-79.

CEPAL (1973). *Plan de Acción Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina*, CEPAL-Fondo de Cultura Económica: México.

CEPAL (2008). *La transformación productiva 20 años después: Viejos problemas nuevas oportunidades*, Naciones Unidas: Santiago de Chile.

CEPAL (2009a) *Quinta Cumbre de las Américas 1994-2009: Indicadores seleccionados*, Puerto España, 17-19 de abril de 2009, Naciones Unidas: Santiago de Chile.

CEPAL (2009b). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2008-2009: Políticas para la generación de empleo de calidad*, Naciones Unidas: Santiago de Chile.

CEPAL (2009c). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, Síntesis 2009*; Naciones Unidas: Santiago de Chile.

Cetto, A. M., ed. (2000). *World Conference of Science- Science for the Twenty-first Century: A New Commitment*, UNESCO: Paris.

Codner, D.G. (2009). *Inventario de instrumentos de políticas de apoyo a la innovación en Argentina, Brasil, Chile, y Uruguay*. Trabajo de consultoría para la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Delors, J. (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional de la Educación para el Siglo XXI*, UNESCO Publishing: París.

Cragnolini, A.; editor (1986). *Sesiones de la Reunión de Parlamentarios Iberoamericanos sobre Ciencia y Tecnología*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas: Madrid.

European Commission (2006). *2006 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, E.C.: Luxemburgo.

Freeman, C., ed. (1996). *Long Wave Theory*, ILCWE No. 69, Elgar: Cheltenham

Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P.; y Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*; Sage: London.

Goldstein, J.S. (1988). *Long Cycles, Prosperity and War in Modern Age*, Yale University Press: New Haven.

Grübler, A. y Nakicenovic, N. (1991). Long-waves, Technology, Diffusion and Substitution, *Review*, vol.14 (2): 313-342.

Hart, D. M. (1998). *Forged Consensus: Science, Technology and Economic Policy in the United States, 1921-1953*; Princeton University Press: Princeton.

Hernández Faccio, J. M., Karez, C. S. (2006). Actualización de la distribución geográfica de las reservas de biosfera en América Latina y el Caribe (2005). En: Halffter, G.; Guevara, S. y Melic A. eds., *Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica*; SEA, CONABIO, CONANP, CONACYT, INECOL, UNESCO-MaB & Ministerio Medio Ambiente-Gobierno de España, *m3m – Monografías Tercer Milenio*, vol. 6. S.E.A.: Zaragoza. pp. 27-34.

Herrera, A.O., (1971). *Ciencia y Política en América Latina*, Siglo XXI Editores: México D.F.

Hirsch, J.E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output, *PNAS*, vol. 102 (46): 16569-16572.

Hirsch Hadorn; G.; Biber-Klemm, S.; Grossenbacher- Mansuy, W.; Hoffmann-Riem, H.; Joye D.; Pohl, C.; Wiesmann, U. y Zemp; E. (2008). The Emergence of Transdisciplinarity as a Form of Research en G. Hirsch Hadorn et al., eds.; *Handbook of Transdisciplinary Research*; Springer: Berlin.

Huyer, S. (2004). *Gender Equality and S&T Policy: Knowledge and Policy at International Level*, Organización de Estados Americanos (OEA) y Gender Advisory Board, United Nations Commission on Science and Technology for Development (UNCSTD): Washington.

Jantsch, E. (1972). *Technological Planning and Social Futures*, Cassell/Associated Business Programmes: London.

Jaramillo, I.C. y Knight, J. (2005). Key Actors and Programs: Increasing Connectivity in the Region, en De Wit, H.; I.C. Jaramillo; J. Gacel-Ávila y J. Knight (eds.), *Higher Education in Latin America: The International Dimension*, The World Bank: Washington.

Juma, C. y Lee, Yc.; eds. (2005). *Innovation: Applying Knowledge for Development: A Report of the UN Millennium Project's Task Force on Science, Technology and Innovation*, Earthscan: London.

Katz, J. (2009). Innovación y crecimiento en América Latina, presentación en el *Segundo Foro Regional de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación para América Latina y el Caribe: Hacia un nuevo contrato social de la ciencia*, Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina, Buenos Aires 23-25 de septiembre de 2009.

Kawabata, K. (2009). Middle-Income Countries in a Globalizing World, *UNESCO Future Forum*, Montevideo, 10 de diciembre de 2009.

Khosla, P. y Pearl, R. (2003). *Untapped Connections: Gender, Water and Poverty – Key Issues, Government Commitments and Actions for Sustainable Development*, WEDO: Washington.

Kleinman, D.L. (1995). *Politics on the Endless Frontier? Postwar Research Policy in the United States*, Duke University Press: London.

Kliksberg, B. (2009). The Special Needs of Middle Income Countries in the Context of Development, *UNESCO Future Forum*, Montevideo, 10 de diciembre de 2009.

Kondratieff, N. D. (1926). Die Langen Wellen der Kojunktur, *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, Vol. 56(3): 573–609. Una excelentetraducción al inglés se puede encontrar en Kondratieff, N. D. (1979). The Long Waves in Economic Life, *Review*, vol. 2(4): 519–562.

Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago University Press: Chicago.

Kwa, C. (2006). The programming of interdisciplinary research through informal science-policy interactions, *Science and Public Policy*, vol. 33 (6): 457-467.

Lee, C.B. (2009). Education and Skills for the Future: World Bank Partnership with Middle Income Countries, *UNESCO Future Forum*, Montevideo, 10 de diciembre de 2009.

Lemarchand, G. A. (1994). *La vinculación interna e internacional a la luz del nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología*, trabajo monográfico en la Maestría de Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología, Centro de Estudios Avanzados de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 40 pp.

Lemarchand, G. A. (2003). *La necesidad de un Centro de Estudios Avanzados en la Universidad de Buenos Aires: Una propuesta de docentes e investigadores*, Centro de Estudios Avanzados, Universidad de Buenos Aires, 117 pp.

Lemarchand, G. A. (2005). “Políticas de cooperación en ciencia, tecnología e innovación en América Latina”, en G. A. Lemarchand, ed.; *Memorias del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología*, Cámara de Diputados de la Nación, UNESCO y SECYT, Imprenta del Congreso de la Nación: Buenos Aires, pp. 113-145. Publicación completa accesible en: <http://www.unesco.org.uy/politicacientifica/budapest+10>.

Lemarchand, G. A. (2007). “Indicadores de Cooperación Iberoamericana en Ciencia: la evolución temporal en el largo plazo (1966-2006) de la coautoría de artículos científicos de corriente principal” en *VII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, RICYT-FAPESP, São Paulo, Brasil, 23-25 de Abril, 2007. Publicación completa accesible en: http://ricyt.org.elsevier.com/docs/VII_Congreso/DIA_23/SALA_B/14_00/Guillermo_Lemarchand.pdf

Lemarchand, G. A. (2008a). *The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973-2006)*. arXiv:1001.2837v1 [physics.soc-ph]. Publicación completa accesible en: <http://arxiv.org/abs/1001.2837>

Lemarchand, G. A. (2008b). *Desarrollo de un Instrumento para el Relevamiento y la Difusión de Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación en países de ALC*, Informe de Consultoría para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y

el Centro Redes, Proyecto N° RG-T1287.

Lemarchand, G. A. (2008c). A cyclic model of longterm recurrences in societal processes: Application to the millenary behavior of Classical Music (950-2000), en V.M. Petrov y A. V. Kharuto, eds., *Arts Studies and Information Theory*, URSS Publisher: Moscú pp.234-244.

Lubchenco, J., (1998). Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science, *Science*, vol. 279: 491-497.

Maasen, S. y Lieven, O.; (2006). Transdisciplinarity: a new mode of governing science? *Science and Public Policy*, vol. 33(6): 399-410.

Mallmann, C. A., (1969). *Consideraciones sobre la política científico-tecnológica a seguir para lograr el desarrollo: Criterios para evaluar el éxito de la misma*. Fundación Bariloche: San Carlos de Bariloche.

Mallmann, C. A., (1986). *Can the Dynamics of the Psycho-Social Satisfaction of the Identity Need, Provide the Explanation for the Tempo of the Economical-Technological and Political-Cultural Crisis?* Fundación Bariloche Publications: San Carlos de Bariloche.

Mallmann, C. A. (1994). *¿Qué metas para la "Segunda" Argentina? 1995-2070*, AZ Editora: Buenos Aires.

Mallmann, C. A. y Lemarchand, G. A. (1998). Generational Explanation of Long-Term "Billow-Like" Dynamics of Societal Processes, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 59: 1-30.

Marchetti, C. (1986). Fifty-year pulsation in human affairs, *Futures*, vol. 17 (3): 376-388.

Merton, R. (1968). The Mathew Effect in Science, *Science*, vol. 159: 56-63.

Mieg, H. A. (2006). System experts and decision making in transdisciplinary projects; *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol.7 (3): 341-351.

Montealegre Painter, F. (2009). El Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación del BID: Presente y Futuro, presentado en el *Primer Foro Regional de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación para América Latina y el Caribe: Hacia un nuevo contrato social de la Ciencia*, Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC y Foro Consultivo Científico Tecnológico de México, México DF, 11-13 de marzo de 2009.

Naciones Unidas (2005). *Cumbre Mundial sobre los Objetivos del Milenio*, Temas 46 y 120 del programa, Resolución aprobada por la Asamblea General en su sexagésimo período de sesiones (05-48763), Nueva York.

Namenwirth, J. Z. y Weber, R.P. (1987). *Dynamics of Culture*, Allen & Unwin: Boston.

Naredo, H. R. (1988). Latinoamérica, Parlamento y Nuevas Tecnologías, *Ciencia y Tecnología: Boletín Informativo de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Honorable Cámara de Diputados de la República Argentina*, No. 1: 25-27.

Neves, C.E.B. (2007). Brazilian Experiences in Building Research Capacity, en Mollis, M. y Voehl, M.N. eds., *Research and Higher Education Policies for Transforming Societies: Perspectives from Latin America and the Caribbean*, UNESCO: Paris, pp. 95-118.

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad y Centro de Altos Estudios Universitarios (2009). *Grandes instalaciones científicas Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología*, Cámara de Diputados de la Nación, UNESCO y SECYT, Imprenta del Congreso de la Nación: Buenos Aires, pp. 113-145. Publicación completa accesible en: <http://www.unesco.org.uy/politicacientifica/budapest+10>.

Lemarchand, G. A. (2007). “Indicadores de Cooperación Iberoamericana en Ciencia: la evolución temporal en el largo plazo (1966-2006) de la coautoría de artículos científicos de corriente principal” en *VII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, RICYT-FAPESP, São Paulo, Brasil, 23-25 de Abril, 2007. Publicación completa accesible en: http://ricyt.org.elsevier.com/docs/VII_Congreso/DIA_23/SALA_B/14_00/Guillermo_Lemarchand.pdf

- Lemarchand, G. A.** (2008a). *The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973-2006)*. arXiv:1001.2837v1 [physics.soc-ph]. Publicación completa accesible en: <http://arxiv.org/abs/1001.2837>
- Lemarchand, G. A.** (2008b). *Desarrollo de un Instrumento para el Relevamiento y la Difusión de Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación en países de ALC*, Informe de Consultoría para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Redes, Proyecto N° RG-T1287.
- Lemarchand, G. A.** (2008c). A cyclic model of longterm recurrences in societal processes: Application to the millenary behavior of Classical Music (950- 2000), en V.M. Petrov y A. V. Kharuto, eds., *Arts Studies and Information Theory*, URSS Publisher: Moscú pp.234-244.
- Lubchenco, J.**, (1998). Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science, *Science*, vol. 279: 491-497.
- Maasen, S. y Lieven, O.;** (2006). Transdisciplinarity: a new mode of governing science? *Science and Public Policy*, vol. 33(6): 399-410.
- Mallmann, C. A.**, (1969). *Consideraciones sobre la política científico-tecnológica a seguir para lograr el desarrollo: Criterios para evaluar el éxito de la misma*. Fundación Bariloche: San Carlos de Bariloche.
- Mallmann, C. A.**, (1986). *Can the Dynamics of the Psycho-Social Satisfaction of the Identity Need, Provide the Explanation for the Tempo of the Economical-Technological and Political-Cultural Crisis?* Fundación Bariloche Publications: San Carlos de Bariloche.
- Mallmann, C. A.** (1994). *¿Qué metas para la “Segunda” Argentina? 1995-2070*, AZ Editora: Buenos Aires.
- Mallmann, C. A. y Lemarchand, G. A.** (1998). Generational Explanation of Long-Term “Billow-Like” Dynamics of Societal Processes, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 59: 1-30.
- Marchetti, C.** (1986). Fifty-year pulsation in human affairs, *Futures*, vol. 17 (3): 376-388.

- Merton, R.** (1968). The Mathew Effect in Science, *Science*, vol. 159: 56-63.
- Mieg, H. A.** (2006). System experts and decision making in transdisciplinary projects; *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol.7 (3): 341-351.
- Montealegre Painter, F.** (2009). El Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación del BID: Presente y Futuro, presentado en el *Primer Foro Regional de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación para América Latina y el Caribe: Hacia un nuevo contrato social de la Ciencia*, Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para ALC y Foro Consultivo Científico Tecnológico de México, México DF, 11-13 de marzo de 2009.
- Naciones Unidas** (2005). *Cumbre Mundial sobre los Objetivos del Milenio*, Temas 46 y 120 del programa, Resolución aprobada por la Asamblea General en su sexagésimo período de sesiones (05-48763), Nueva York.
- Namenwirth, J. Z. y Weber, R.P.** (1987). *Dynamics of Culture*, Allen & Unwin: Boston.
- Naredo, H. R.** (1988). Latinoamérica, Parlamento y Nuevas Tecnologías, *Ciencia y Tecnología: Boletín Informativo de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Honorable Cámara de Diputados de la República Argentina*, No. 1: 25-27.
- Neves, C.E.B.** (2007). Brazilian Experiences in Building Research Capacity, en Mollis, M. y Voehl, M.N. eds., *Research and Higher Education Policies for Transforming Societies: Perspectives from Latin America and the Caribbean*, UNESCO: Paris, pp. 95-118.
- Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad y Centro de Altos Estudios Universitarios** (2009). *Grandes instalaciones científicas*
- UNESCO** (1975). La Política Científica en América Latina 3, *Science Policy Studies and Documents*, Vol. 37, Montevideo.
- UNESCO** (1976). Statistics on Science and Technology in Latin America: Experience with UNESCO Pilot Projects 1972-1974, *Statistical Reports and Studies*, vol. 20; UNESCO Press: Paris.

UNESCO (1979). La Política Científica en América Latina 4, *Science Policy Studies and Documents*, Vol. 42, Montevideo.

UNESCO (1983). Informes Nacionales y Subregionales de Política Científica y Tecnología en América Latina y el Caribe, *Science Policy Studies and Documents* Vol. 54, París.

UNESCO (2007). *Science, Technology and Gender: An International Report*, Science and Technology for Development Series, UNESCO Publishing: Paris.

UNESCO (2009). *Strategy for the Future Development of UNESCO Chairs in Natural Sciences*, UNESCO: Paris.

UNESCO- Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay (2009). *Documento final del Seminario Regional de Educación, ciencia y tecnología: Montevideo*. Disponible en: www.unesco.org.uy

UNESCO -UIS (2009). *S&T World Data Fact Sheet*, Montreal.

Van Gelderen, J. (1913). Springvloed: beschouwingen over industriële ontwikkeling en prijsbeweging. *De Nieuwe Tijd*, vol. 18 (4): 254-277, vol. 18 (5): 370-384, vol. 18 (6): 446-464.

Ziman, J. (1994). *Prometheus Bound: Science in a dynamic steady state*, Cambridge University Press: Cambridge.

Los autores

Edit Antal Fodrocz (México)

Es investigadora titular de tiempo completo de la UNAM, adscrita al CISAN. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II y de la Academia Mexicana de Ciencias. Realizó estudios en distintas áreas de las ciencias sociales en la Universidad de Ciencias Económicas de Budapest, la UNAM y la UAM. Hizo la licenciatura en Economía, la maestría en Ciencias Políticas y Sociales y el doctorado en Relaciones Internacionales, así como estudios de maestría en Filosofía de la Ciencia. Imparte cátedra y es tutora en el Programa de Postgrado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, en la orientación de Relaciones Internacionales. Sus materias son Seminario de investigación, Enfoques metodológicos; Políticas de medio ambiente y de ciencia y tecnología. Ha llevado a cabo estudios comparados entre América del Norte y la Unión Europea en materia de cooperación en políticas sobre la ciencia, tecnología y medio ambiente. Ha trabajado sobre temas como la cooperación ambiental en la frontera de México-Estados Unidos, cambio climático, políticas de la biotecnología, organismos genéticamente modificados, biocombustibles, cooperación y políticas de ciencia y tecnología, así como de innovación. Tiene numerosas publicaciones, especialmente sobre Cooperación en ciencia y tecnología en América del Norte y Europa, y sobre cambio climático.

Xochitlalli Aroche Reyes (México)

Es Profesora de tiempo completo en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, en el área Economía Internacional de la licenciatura en Relaciones Internacionales. Doctora en Estudios Latinoamericanos, con maestría en Economía y Política Internacional y licenciatura en Sociología. Ha participado en proyectos para la enseñanza de la Economía, y sobre la influencia de la economía mundial sobre las políticas económicas aplicadas en América Latina, y sus efectos sobre el crecimiento económico.

Guadalupe Michelle Balderas Escutia (México)

Licenciada en Relaciones Internacionales, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. Estudiante de la Maestría en Estudios en Relaciones Internacionales, Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México

Miguel Andrés Brenner (Argentina)

Es Profesor en Filosofía y Pedagogía, egresado del Instituto del Profesorado del CONSUDEC-Consejo Superior de Educación Católica (1970). Licenciado en Sociología, UBA (1976). Profesor en Sociología, UBA (1978). Autor en el 2011 del libro *La escuela como práctica política*, Entre Ríos, Ediciones AGMER. Ha publicado múltiples artículos de filosofía y sociología, orientados hacia la educación, dentro de un pensamiento liberador y decolonial, en revistas especializadas, libros colectivos. Investigador en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Ha sido expositor en jornadas y congresos a nivel nacional e internacional. Ha sido consultor técnico pedagógico en la Dirección de Educación Superior y en el Consejo General de Educación de la Provincia de Buenos Aires entre 1988 y 1991. Tiene cátedras en el nivel terciario para la formación de docentes y en su CV le agrada mencionar que trabajó hasta su jubilación en el 2013 (y nunca quiso dejar de trabajar) en la materia Filosofía con dos grupos de alumnos de sectores populares en una escuela secundaria de la provincia de Buenos Aires, que fueron su cable a tierra.

Michelle Calderón García (México)

Doctoranda del programa de posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, con orientación en Relaciones Internacionales, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Maestra en Estudios de Asia y África, con especialidad en China, por El Colegio de México y Licenciada en Relaciones Internacionales por la UNAM. Actualmente se desempeña como profesora de la Licenciatura en Relaciones Internacionales en el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia y en el sistema escolarizado en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM.

Blanca Elena Gómez García (México)

Maestra en Cooperación Internacional para el Desarrollo por el Instituto Mora y Licenciada en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Tiene más de 10 años de experiencia en asuntos internacionales de investigación y conformación de proyectos. Desde los organismos internacionales, ha sido analista política en el Departamento de Reducción de la Pobreza de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en París, Francia, e investigadora de tiempo completo en la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS). Desde sociedad civil ha sido miembro fundador de varias asociaciones, también se ha desempeñado como Coordinadora de Investigación en Por lo Derecho A.C., y Directora General de Sin Vulnerabilidad A.C. Desde la academia, ha sido coordinadora de contenidos y prospectiva de la Escuela de Gobierno y Transformación Pública, así como profesora de la UVM, la Universidad

Anahuac, el Tec. de Monterrey, la Universidad Iberoamericana y la UNAM. Actualmente, es parte de la red de expertos nacionales de los ODS México, miembro del proyecto Foretell CSET de seguridad y tecnología en la Universidad de Georgetown, miembro del programa Managing the Global Governance 2021 (MGG) impartido por el Instituto Alemán de Desarrollo y el gobierno de Alemania, así como doctorante en el programa de estudios políticos y sociales de Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

Melissa Hernández Jasso (México)

Es internacionalista por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de donde se recibió con mención honorífica. Ha colaborado en diversas instituciones académicas y de investigación en México y en Canadá, incluyendo el Centro de Investigaciones sobre América del Norte (CISAN) de la UNAM, el Centro de Estudios Internacionales de El Colegio de México, y la The Munk School of Public Affairs and Public Policy de la Universidad de Toronto. Recientemente también fue analista para el sector público desde la Secretaría de Relaciones Exteriores de México. Actualmente es becaria Fulbright-García Robles para posgrado y se desempeña en la Oficina para México y Centroamérica de Article 19 en la catalogación y análisis de los archivos de la Ex Comisión de la Verdad (COMVERDAD) de Guerrero.

Celina A. Lértora Mendoza /Argentina)

Es Doctora en Filosofía por las Universidades Católica Argentina y Complutense de Madrid. Doctora en Teología por la Pontificia Universidad Comillas (España) y en Ciencias Jurídicas por la Universidad Católica Argentina. Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Conicet, institución de la cual ha sido becaria de iniciación y perfeccionamiento, interna y externa. Se especializa en historia de la filosofía y la ciencia colonial e iberoamericana, y en epistemología. Sobre temas de pensamiento filosófico y científico iberoamericano, ha publicado diez libros y más de 200 artículos sobre este tema; ha participado en más de 150 congresos, jornadas y encuentros. Ha sido profesora en las Universidades Católica Argentina, Nacional de Buenos Aires y Nacional de Mar del Plata; en la Universidad del Salvador dirige el Postgrado “Especialización en Filosofía Argentina e Iberoamericana” y es miembro docente del Doctorado de la Universidad Nacional del Sur. Forma parte del Consejo Asesor de diversas revistas especializadas en esta temática y es miembro de varias sociedades académicas y asociaciones internacionales referidas a la filosofía y la historia de la ciencia latinoamericana, presidente fundadora de la Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano (FEPAI).

Alejandro Martínez Serrano (México)

Es Maestro en Administración Militar para la Seguridad y Defensa Nacionales por el Colegio de Defensa Nacional de la Universidad del Ejército y la Fuerza Aérea y Licenciado en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesor de asignatura definitivo “A” de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM. Catedrático del Centro de Estudios Superiores Navales. Profesor invitado en el Colegio de San Luis y Director de la carrera de Negocios Internacionales en la Universidad de Negocios, ISEC., así como Profesor de la misma institución.

Sofía Olvera (México)

Licenciada en Relaciones Internacionales por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y egresada del Diplomado en Derecho del Cambio Climático y Gobernanza del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Cuenta con experiencia como profesora adjunta en las materias de Medio Ambiente y Desarrollo, y Política Exterior de México, impartidas en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Asimismo, cuenta con experiencia como asistente de investigación en temas relacionados con medio ambiente y cambio climático; y desde 2020 se desempeña como Asesora de Política Pública en la asociación civil Política y Legislación Ambiental (POLEA).

Cesari Irving Rico Becerra (México)

Maestro en Estudios en Relaciones Internacionales, Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. Estudiante del Doctorado en Ciencias Políticas y Sociales del Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México

Brisa Varela Conesa (Argentina)

Es Doctora en Ciencias Sociales, FLACSO. Post doctorada en Ciencias Sociales por el Centro de Estudios Avanzados. Universidad Nacional de Córdoba Magíster en Políticas Territoriales, FFyL-UBA y Maestranda en Psicoanálisis, FP- UBA. Docente Investigadora Concursada de la Universidad Nacional de Luján y Integrante del Instituto de Investigaciones Geográficas INIGEO; del Programa de Estudios Geográficos PROEG Y Directora del Grupo de Estudios de Geografía Cultural y de Género GEGECUYG de la UNLU. Docente de posgrado en Maestría de Estudios de las Mujeres y de Género de la UNLU a cargo del Seminario Globalización y Género. Ex profesora titular de la cátedra de Geografía de la Licenciatura de Diseño y

Planificación del Paisaje y de la Maestría en Diseño y Planificación del Paisaje FADU –UBA.

José G. Vargas Hernández (México)

Profesor investigador del Instituto Tecnológico Mario Molina, Unidad Académica Zapopan. Anteriormente del Centro Universitario de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Guadalajara. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México. Ph. D. in Public Administration Y Ph.D. in Organizational Economics. Ha sido investigador visitante en la Universidad Carleton de Canadá, profesor invitado en la Universidad de California Berkely y Laurentian University Sudbury, Canada. Ha realizado estudios en Comportamiento Organizacional en Lancaster University, Inglaterra y tiene una Maestría en Administración de Empresas de Pacific States University (USA), ha publicado ocho libros y más de 200 artículos en revistas y reseñas internacionales (algunas traducidas al inglés, francés, alemán, portugués, farsi, chino, etc.) y más de 300 ensayos en revistas y revistas nacionales. Ha obtenido varios premios y reconocimientos internacionales. También tiene experiencia en consultoría. Su principal investigación es en economía organizacional y gestión estratégica. Es profesor de varios programas de doctorado en varias universidades nacionales y extranjeras.

ÍNDICE

<i>Edit Antal Fodroczy – Xochitlalli Aroche Reyes – Celina A. Lértora Mendoza</i> Presentación	5
Estudios	11
Información	13
<i>Cesari Irwing Rico Becerra - Guadalupe Michelle Balderas Escutia</i> Geopolítica de la información y capitalismo de la vigilancia: el impacto de las <i>fake news</i> en las relaciones de poder	15
<i>Michelle Calderón García</i> La Oficina Nacional de Información de Internet en la República Popular China como garante de la “limpieza de Internet”: el combate a las noticias falsas durante la gestión de Xi Jinping	35
<i>Xochitlalli Aroche Reyes</i> La Ciencia y su difusión desigual en las Sociedades del Conocimiento y de la Información, contradicción en la Modernidad	47
Educación	61
<i>Miguel Andrés Brenner</i> Feneció la comunidad de científicos. ¿ya no habría nada que informar? el dilema de la educación	63
<i>Celina A. Lértora Mendoza</i> Los sistemas nacionales latinoamericanos en una reciente visión de la UNESCO. II parte, los informes nacionales y en especial Argentina	71
<i>Melissa Hernández Jasso</i> La internacionalización de la educación superior en los procesos de la migración calificada: el caso México – Canadá	85
Pandemia	111
<i>Edit Antal Fodroczy – Sofía Olivera</i> Cooperación de México en materia de la pandemia de Covid-19 con América Latina <i>vis a vis</i> América del Norte	113

Alejandro Martínez Serrano

Biotecnología, laboratorios y vacunas en un mundo pandémico:
la geopolítica en 2020-2021 133

Brisa Varela Conesa

Geografía de la percepción y del comportamiento social:
sus aportes sobre la pandemia de COVID 147

Empresas 157

Blanca Elena Gómez García

Las empresas transnacionales en la gobernanza alimentaria de cara
al cumplimiento de Agenda 2030 159

José G. Vargas Hernández

El negocio de la innovación ecológica (NIE) como modelo integral
de emprendimiento para la internacionalización 177

Documentos 201

UNESCO

Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina
y el Caribe – Primera Parte 203

Los autores 417

