Dimensiones, estrategias y alternativas de la integración autónoma para América Latina y el Caribe. Desafíos para el caso mexicano (2010-2015)

Tomo III
Cultura, Educación, Ciencia, Tecnología y Cibercrítica

Jaime Antonio Preciado Coronado
Coordinador general
Ignacio Medina Núñez
Coordinador de la Dimensión Cultural
Jorge Abel Rosales Saldaña
Coordinador de la Dimensión de Educación
Germán Sánchez Daza
Coordinador de la Dimensión Ciencia, Tecnología y Cibercrítica

Universidad de Guadalajara
2019

Una publicación de la Red de Investigación sobre la Integración de América Latina y el Caribe (redialc)

Una publicación de la Red de Investigación sobre la Integración de América Latina y el Caribe (Redialc).



Esta obra fue financiada por el CONACYT, a través del proyecto de investigación en Ciencia Básica 128955: "Dimensiones, Estrategias y Alternativas de la Integración Autónoma de Latinoamérica y el Caribe, 2009-2015. Desafíos para el caso mexicano." La obra fue debidamente dictaminada por el sistema de pares ciegos.

Participan:

Cuerpo Académico Consolidado, CAC-214: "INTEGRACIÓN, GOBERNABILIDAD Y DESARROLLO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE"

Cuerpo Académico en Formación, CAF-236, "SOCIOLOGÍA POLÍTICA Y DESARROLLO EN AMÉRICA LATINA"

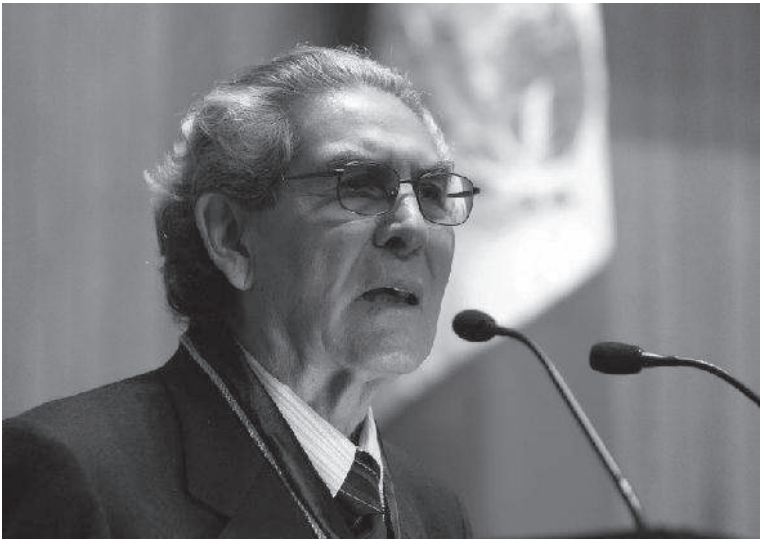
Los puntos de vista aquí expresados son responsabilidad de los autores y no necesariamente coinciden con los planteamientos del Conacyt.

La fotografía del sociólogo fue obtenida del siguiente link: http://anarquiacoronada.blogspot.com/2014/05/anibal-quijano-y-la-invitacion-abrir-el.html

Primera edición, 2019

D.R. © 2019, ITESO Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
D.R. © 2019, Universidad Complutense de Madrid
D.R. © 2019, Universidad de La Habana
D.R. © 2019, UNESP Universidade Estadual Paulista
D.R. © 2019, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
D.R. © 2019, Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
Guadalajara, Jalisco, México
© D.R. 2019, Fondo Editorial Universitario
Carrer La Murta 9-18
07820 San Antonio de Portmany
Ibiza, España

ISBN: 978-84-17840-07-5



A la memoria de Aníbal Quijano, gran sociólogo peruano-latinoamericano-universal, cuya crítica a la colonialidad del poder permanece entre nosotros y nosotras, como un legado para el trabajo intelectual comprometido con la urgente transformación de nuestras injustas y desiguales sociedades.

Contenido

Acerca de los y las autoras 11

Tomo iii
Dimensión de Ciencia y Tecnología

Introducción Tomo III: cultura, educación,
ciencia, tecnología y cibercrítica 17
Jaime Antonio Preciado Coronado

Dimensión Cultural

Cultura y procesos de integración 35
Ignacio Medina Núñez

La cultura en los proyectos de integración latinoamericana 39
Ignacio Medina Núñez

Centroamérica: cultura, migración
y las políticas de asociación comercial 79
Ramón Gómez Zamudio

El Caribe, una diversidad en construcción de unidad...
De la esclavitud y las resistencias, a "las reparaciones" 107
Nicolás Rey

Las coproducciones cinematográficas: ¿formas económicas
de integración latinoamericana en el marco del capitalismo
global-neoliberal (2009-2015)? 147
Eduardo de la Vega Alfaro
Rosario Vidal Bonifaz

Epílogo 167
Ignacio Medina Núñez

Dimensión Educativa

La reforma educativa en Mexico
y sus referentes de Estados Unidos y Chile 175
Jorge Abel Rosales Saldaña

Desempeño del sistema de universidades públicas en Chile,
México y Estados Unidos. Una perspectiva institucionalista. 223
Pablo Pineda Ortega

Estudios sobre TIC en LA Educación Superior
Latinoaméricanauna revisión a su literatura 267
Manuel Moreno Castañeda

Dimensión Ciencia, Tecnología y Cibercrítica de la integración autónoma

Ciencia y tecnología en el proyecto "Dimensiones, estrategias
y alternativas de la integración autónoma de Latinoamérica
y el Caribe (2010-2015)". 301
Germán Sánchez Daza

Coordinación, dependencia y generación de alternativas
en las políticas de ciencia y tecnología en América Latina 305
Germán Sánchez Daza y Juan Reyes Álvarez

Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en el MERCOSUR. 349
Romina Loray y Fernando J. Piñero

Los binomios CIENCIA-TECNOLOGÍA e
INNOVACIÓN-EMPRENDIMIENTO al servicio
del desarrollo, en los países de Latinoamérica y el Caribe. 373
Álvaro Rafael Pedroza Zapata

La geopolítica del ciberespacio latinoamericano. 413
Oscar Jorge Romero Jr.

Coordinación, dependencia y generación de alternativas en las políticas de ciencia y tecnología en América Latina

Germán Sánchez Daza y Juan Reyes Álvarez[1]

La ciencia y la tecnología han sido consideradas como factores fundamentales del desarrollo económico y social, tanto desde las distintas perspectivas analíticas como de las diversas estrategias de los actores contemporáneos; aunque no por ello son homogéneas. A partir de la década de los noventa -cuando se acelera el cambio tecnológico y la difusión de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TICS)- va adquiriendo consenso la tesis de que la generación y transmisión de conocimiento es fundamental para el funcionamiento económico y social mundial, de tal forma que se van constituyendo nuevas interpretaciones sobre la fase actual de la sociedad. En esta perspectiva, el Anuario de la Integración Latinoamericana y Caribeña, desde sus inicios y a lo largo de su etapa como proyecto de investigación auspiciado por el CONACYT, integró la Dimensión de Ciencia y Tecnología, tratando de identificar los aspectos relacionados a ella en los distintos procesos de integración de la región.

En este sentido, se identificó rápidamente que los tratados y acuerdos si bien tenían cierta preocupación por la problemática tecnocientífica, su tratamiento estaba fundamentalmente vinculado con los aspectos derivados del comercio de mercancías y servicios: normas técnicas (que no sean barreras u obstáculos), homologación y capacitación, derechos de propiedad intelectual, flujos de conocimiento vinculados a los servicios (p. e. los educativos),

1. Investigadores del C. A. Trabajo y conocimiento en el capitalismo contemporáneo de la BUAP. C. E. german.sanchez@correo.buap.mx y jra2405@gmail.com, respectivamente.

etc. Sin embargo, la cuestión de la generación y transmisión de conocimiento quedaba a un lado, en la investigación realizada se encontró que en esos tratados y acuerdos estaba ausente la problemática en su conjunto, pues no había un tratamiento sistemático y con compromisos específicos, siendo una excepción el caso del MERCOSUR. Si bien ha habido experiencias importantes de cooperación en el marco de los acuerdos de integración, abordándolos a través de convenios específicos y con alcances mínimos, su tratamiento era a todas luces insuficiente.

En ese contexto, el objetivo del presente capítulo es mostrar las limitaciones que tienen el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Latinoamérica y el Caribe; en primer lugar, planteamos que su inserción como economías subordinadas o periféricas al modelo de acumulación mundial imperante condiciona el papel que juegan en la producción de conocimiento. A continuación se discuten los elementos centrales de los diagnósticos sobre los sistemas de ciencia y tecnología de la región, poniendo el acento en su vinculación con la problemática mundial. En el tercer apartado, se hace una revisión de la cooperación a partir del análisis de tres casos.

Acumulación y tecnología: reproducción subordinada

En el contexto de la reproducción capitalista mundial, en la que predomina lo que David Harvey ha nombrado como acumulación por desposesión, el capital financiero-industrial se ha convertido en la gran fracción capitalista que logra concentrar la mayor porción del excedente generado a nivel mundial (Caputo, 2010[2]); este modelo de acumulación neoliberal ha sido impulsado tanto por la imposición de la flexibilidad laboral como por los profundos cambios tecnológicos, lo cual permitió el acelerado crecimiento del

2. O. Caputo, en el texto citado, debate de manera muy clara el papel que juega el capital industrial, como fracción hegemónica mundial, sin embargo, nos parece que sus vínculos con el capital especulativo-financiero son muy importantes, por ello postulamos a ambos como las fracciones que encabezan el proceso de acumulación mundial. En este sentido nos parece discutible la interpretación que hace C. Pérez sobre los liderazgos alternativos en cada fase de la quinta revolución industrial.

comercio mundial y el flujo de capital dinerario, en sus formas de inversión productiva y financiero-especulativa.

Desde la década de los ochenta, las transformaciones productivas tuvieron como fundamento el uso de las tecnologías de punta, basadas en la microelectrónica y vinculadas con la información y la comunicación (TICS), desarrollándose rápidamente la biotecnológica y los nuevos materiales; además se impulsaron cambios en las formas organizacionales y en la gestión de la fuerza de trabajo (Sánchez, 1999). El fraccionamiento de los procesos productivos y su internacionalización dio como resultado el desarrollo de lo que hoy se denominan las cadenas globales de valor. Simultáneamente, ocurrió un recambio en la relevancia y tipo de materias primas, la crisis y posible agotamiento del paradigma energético basado en los combustibles fósiles modificó las prioridades y estrategias de países y empresas, en especial de los países productores de ellas, así como el desarrollo de la biotecnología ha marcado nuevas formas de producción y consumo alimentario y de salud (Pérez, 2004).

En este contexto, la inserción de América Latina y el Caribe al modelo neoliberal se fue definiendo a partir de la década de los ochenta del siglo pasado, a través de la aceptación e implementación de las políticas sintetizadas en el Consenso de Washington, de tal forma que se fueron delineando las nuevas peculiaridades estructurales de sus economías, manteniendo su carácter subordinado y dependiente de la reproducción e intereses de los capitales de los países centrales o avanzados. El predominio de las empresas trasnacionales se hizo patente a través de crecientes flujos de inversión extranjera directa, la cual no solo estableció nuevas empresas sino también la conformación de alianzas y fusiones con los capitales locales de los países latinoamericanos. Asimismo, la apertura comercial dio mayor peso al sector externo y reorientó las estructuras productivas (Sánchez, 2007).

Las configuraciones que adquirió el modelo neoliberal en cada país eran distintas, sin embargo, se delinearon dos grandes tendencias en términos de los sectores económicos relevantes: manufacturero o bien primario-recursos naturales, pero en toda la región se observó el avasallamiento del capital trasnacional, desde el predominio sobre los encadenamientos productivos manufactu-

reros (México, Centroamérica) hasta la adquisición y explotación de cultivos de exportación y recursos naturales (Argentina, Brasil, Chile). En esta perspectiva hay que considerar que las economías latinoamericanas están integradas en la acumulación productiva mundial a través de su incorporación en los procesos productivos mundializados, jugando un papel en las distintas ramas: proveedores de materia prima (p. e. sector agroalimentario), productores de partes de productos o en el ensamblado de ellos (automotriz, electrónica, vestido), o, incluso, participación en la prestación de servicios a los productores (p. e. software, servicios profesionales y los de telecomunicaciones). La subcontratación y la maquila son parte de los procesos que han profundizado la integración subordinada de los sistemas productivos latinoamericanos. Al respecto a continuación se presenta la evidencia relacionada con esos procesos.

Especialización exportadora, con un bajo perfil tecnológico

Considerando los indicadores de comercio exterior y su relevancia en los niveles de producción, se puede postular que las economías latinoamericanas durante el periodo 2000-2016 mantienen al sector externo como eje dinamizador, incluso por encima del mercado interno, aun cuando existen fuertes matices entre ellos. Tanto en términos del comercio de bienes y servicios como de flujos de capital, el sector externo se ha mantenido como determinante del ciclo de acumulación; se trata de la expresión de la mundialización de la economía y la manera como se inserta la región.

Efectivamente, a pesar de que la región no ha elevado su relevancia en la economía mundial, el sector externo juega un papel central en la reproducción del capital en los países de la región, un indicador de ello es el grado de apertura, que durante el periodo de 2000 a 2006 alcanza en promedio el 44.1%, disminuyendo al 42.1% entre 2007-2015; sin embargo, la mayoría de países centroamericanos y caribeños tienen índices muy altos (por encima del 75%), estando en el extremo opuesto Argentina y Brasil (alrededor del 33 y 25% durante el último periodo, respectivamente). En este mismo sentido, el flujo de capitales hacia la región es fundamental tanto en su forma crediticia (a préstamo) como en la de inversión productiva directa; en relación a esta última cabe destacar que si

bien representa menos del 15% de la formación bruta de capital, su inserción en los sectores más dinámicos y rentables la convierte en fundamental para los procesos de acumulación de la región.

En este contexto, un elemento que destaca es que el comercio intrarregional no ha tenido una elevación sustancial, por el contrario, en los últimos años ha tendido a disminuir: de representar el 16.14% en 2000, logra alcanzar un máximo de 19.95% en 2010, cayendo hasta 17.7% en 2014, en términos de las exportaciones. Al respecto la CEPAL señala: "Esta tendencia es particularmente preocupante si se considera que América Latina y el Caribe es el principal receptor de manufacturas de la propia región. Este debilitamiento limita el potencial de la región para diversificar y aumentar su productividad en este rubro." (CEPAL, 2016a: 119).

La misma CEPAL argumenta que el patrón exportador de la región tiende a una reespecialización hacia el sector primario, pues de lograr reducir en 1999 al 41% su participación en el total de exportaciones de la región, para 2011 la eleva al 59.2%, en tanto que el manufacturero perdió relevancia, cayendo del 58.8% en 2001 y 2002, al 41.0% en 2011, logrando una recuperación parcial en los últimos años. Considerando estos cambios la CEPAL plantea que existe un retroceso tecnológico: "La participación de la región en el comercio mundial de bienes se ha estancado desde 2000, situación que fue acompañada de un retroceso en términos del modelo regional de especialización tecnológica, ante el creciente peso de los recursos naturales." (CEPAL, 2016b: 125).

CUADRO 1

América Latina y el Caribe: participación de las exportaciones de productos primarios, en el valor total de las exportaciones, Países y años seleccionados, %

	1990	2000	2010	2015
Argentina	70.9	67.5	66.8	70.6
Bolivia	95.3	71.1	93.6	93.1
Brasil	48.1	41.6	62.9	61.9
Chile	88.7	83.8	87.4	85.6
Colombia	74.9	67.5	76.1	75.8
Ecuador	97.7	90.1	90.2	92.3

	1990	2000	2010	2015
Paraguay	90.1	81.1	92.6	89.9
Perú	81.6	79.7	86.3	85.1
Uruguay	61.2	58.1	74	74.8
Venezuela	90.6	90.9	95.7	
ALyC	66.9	42.0	55.1	45.8

Productos primarios incluye a: Productos alimenticios y animales vivos, Bebidas y tabaco, Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles, Combustibles y lubricantes, Minerales y productos conexos, Aceites, grasas y ceras de origen animal y vegetal, Mercancías y operaciones no clasificadas en otro rubro de la CUCI, Capítulo 68 denominado metales no ferrosos.
Elaboración propia a partir de CEPAL, 2016.

Al analizar los indicadores por países, se puede observar que han sido algunas economías centroamericanas y México las que lograron índices altos de exportación de manufacturas, por encima del 50% del total, en tanto que los demás acentuaron su perfil exportador de productos primarios, lo cual se ha interpretado como dos modelos de especialización. Esta tendencia también se expresa en términos de la composición del PIB, al respecto en el cuadro 2 se presentan los países con mayores índices de exportación y producción manufacturera en proporción al total.

CUADRO 2
Participación de las manufacturas en las exportaciones y en el PIB totales, países seleccionados, 2014

	Exportaciones %	Producción %
Costa Rica	61.9	15.9
El Salvador	75.8	19.1
Guatemala	39.2	18.3
Honduras	39.7	16.1
México	78.7	16.9
R. Dominicana	62.1	14.5

Elaborado a partir de CEPAL, 2016.

Como se ha mostrado, se trata fundamentalmente de comercio intraindustrial[3], que es la forma que adquiere el flujo productivo-mercantil de las cadenas globales de valor (CGV), de tal manera que en términos productivos se trata básicamente de la maquila de los sectores del vestido, ramas vinculadas a la microelectrónica y equipos médicos así como la industria automotriz, destacando los casos de Costa Rica y México (Sánchez, 2009).

Cadenas globales de valor y desarrollo tecnológico subsumido

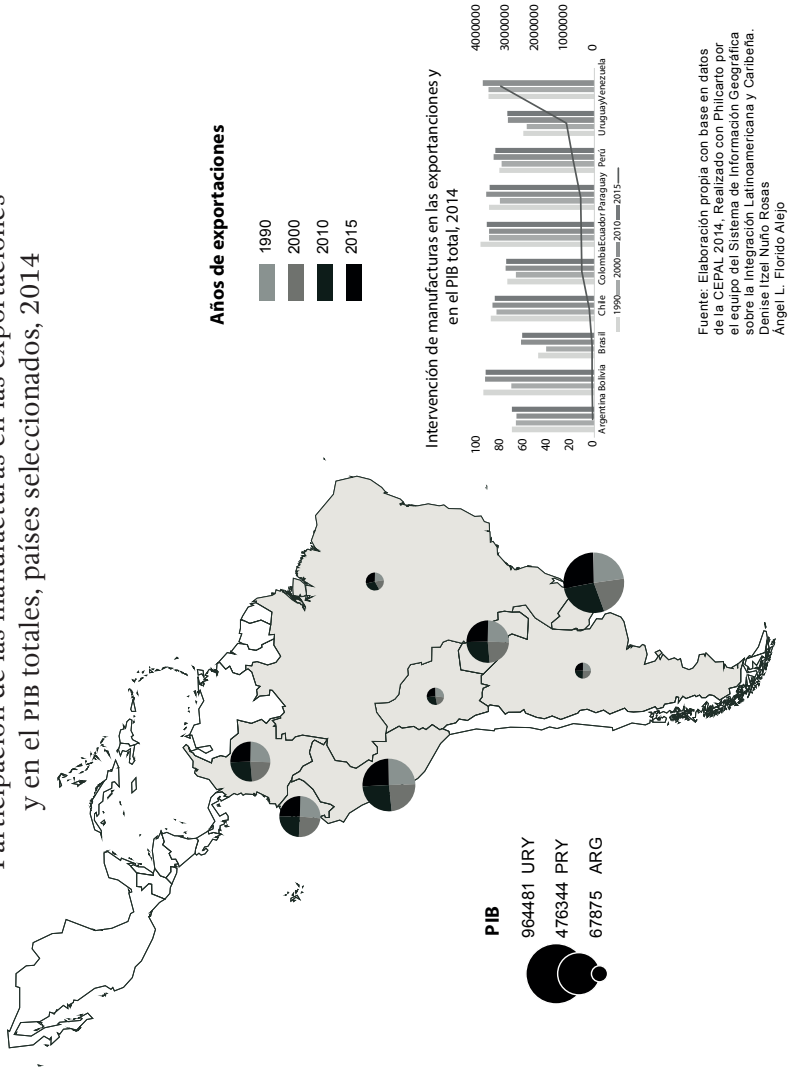
Una de las características del modelo de acumulación neoliberal ha sido la amplitud y profundización de la fragmentación de los procesos de producción, conformando lo que hoy se denomina como cadenas globales de valor (CGV). En ellas se han fincado buena parte de las estrategias de valorización de las empresas trasnacionales así como las políticas de promoción industrial, en especial de los países en desarrollo.

Los argumentos tradicionales sobre la atracción de la IED han sido básicamente su impacto sobre la balanza de pagos, su incidencia en el empleo y la producción, así como la transferencia de tecnología y desarrollos organizacionales. En particular, esto último se ha acentuado, planteando que las CGV permiten el aprendizaje tecnológico, pues se parte de la implantación de procesos (o partes de ellos) que si bien pueden ser intensivos en mano de obra, se combinan con el uso de alta tecnología, lo cual genera nuevos conocimientos en las regiones donde se instalan. En esta perspectiva, la subcontratación, maquila, es la forma en que se concreta esa primera fase, a partir de ella se lograría el *upgrading* industrial y tecnológico (ver Gereffi y Korzeniewicz, 1994, y De Marchi, Giuliani y Rabellotti, 2015).

Lo anterior ha sido objeto de estudio desde diversos puntos de vista. Al respecto, la CEPAL, en su texto *Integración regional: hacia*

3. El indicador del comercio intraindustrial, el Índice Grubel-Lloyd, para los países de la ALADI, se eleva sustancialmente a partir de 1989, pasando del 10.0 al 20.6 en 1994, alcanzando el 26.4 en el año 2000, a partir del cual inicia una disminución hasta el 17.6 en 2010, caída ocasionada por los cambios acontecidos por la crisis de 2001 y, principalmente, sus efectos sobre la economía mexicana (ALADI, 2000 y 2012).

Carta 12
Participacion de las manufacturas en las exportaciones y en el PIB totales, países seleccionados, 2014



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CEPAL 2014. Realizado con Philcarto por el equipo del Sistema de Información Geográfica sobre la Integración Latinoamericana y Caribeña.
Denise Izel Nuño Rosas
Ángel L. Florido Alejo

una estrategia de cadenas de valor inclusivas (CEPAL, 2014) plantea ya el vínculo del cambio estructural con la integración regional y las cadenas globales de valor. Nos interesa recuperar el énfasis que hace en tres transformaciones que ocurren en la economía mundial: 1) el acelerado cambio tecnológico, en el que la convergencia será uno de los fundamentos de la innovación, teniendo impactos amplios y profundos sobre la estructura productiva y comercial, así como en toda la sociedad mundial; 2) el mayor peso en la economía mundial de China y otros países emergentes, que está reconfigurando las estructuras productivas y los flujos mundiales (inversión, tecnología, comercio, etc.), y; 3) la relevancia creciente de las cadenas de valor y los acuerdos megarregionales, al respecto menciona que el 80% de las exportaciones mundiales se realiza por esas cadenas que están asociadas a las empresas multinacionales.

Sobre esta última tendencia argumenta que: "Para los países en desarrollo, integrarse a las cadenas de valor (especialmente en sus segmentos más intensivos en conocimiento) puede traer diversos beneficios. Entre estos se destaca la posibilidad de acceder a nuevas tecnologías, habilidades empresariales y redes, que a su vez permitan alcanzar incrementos de productividad, mejorando la calidad del empleo y de los salarios. Asimismo, la participación en cadenas de valor puede ser una poderosa herramienta para la internacionalización de las pymes, ya sea como exportadoras directas o indirectas (es decir, proveedoras de bienes o servicios para empresas exportadoras de mayor tamaño)." (CEPAL, 2014: 43).

En esta referencia aparecen ya los elementos centrales de su propuesta, sólo resta añadir que, después de revisar las características de la integración regional concluye que su debilidad está en que hay "una insuficiente inserción en la economía del conocimiento y una participación poco dinámica en el comercio internacional" (CEPAL, 2014: 57), lo que hace que la especialización no posibilite la acumulación de capacidades productivas y coloca en la agenda del desarrollo el espacio regional como estrategia y que conduzca al cambio estructural. Sin embargo, en su reciente informe concluye que la participación de la región es muy baja, tanto en términos de encadenamientos hacia adelante como hacia atrás.

En relación al *upgrading*, la discusión que se ha dado en México es bastante ilustrativa.

Como parte de la estrategia de industrialización en zonas limítrofes, el gobierno mexicano impulsó la subcontratación de exportación, conocida como maquila, procesos que adquirieron relevancia veinticinco años después, ya como parte del modelo neoliberal; en la década de los noventa, la maquila se convierte en una forma de crecimiento industrial en varias regiones de México, centrada en ramas como la textil-vestido, electrónica y automotriz. Su impacto sobre la economía mexicana fue bastante fuerte, pues además de generar divisas, incidió en el nivel de empleo; la diversidad de procesos en los que se utilizó este crecimiento industrial ha variado, pues depende de diversos factores, entre ellos su tipo de inserción en las cadenas globales de valor, los niveles de competencia y competitividad con otros países; en el caso de la maquila del vestido, su crecimiento acelerado se da durante la década de los noventa y se agota hacia principios de este siglo (Martínez, Sánchez y Campos, 2006), De la Garza (2010) plantea que a partir del 2001 el modelo maquilador (que denomina como toyotismo precario) en México entró en crisis.

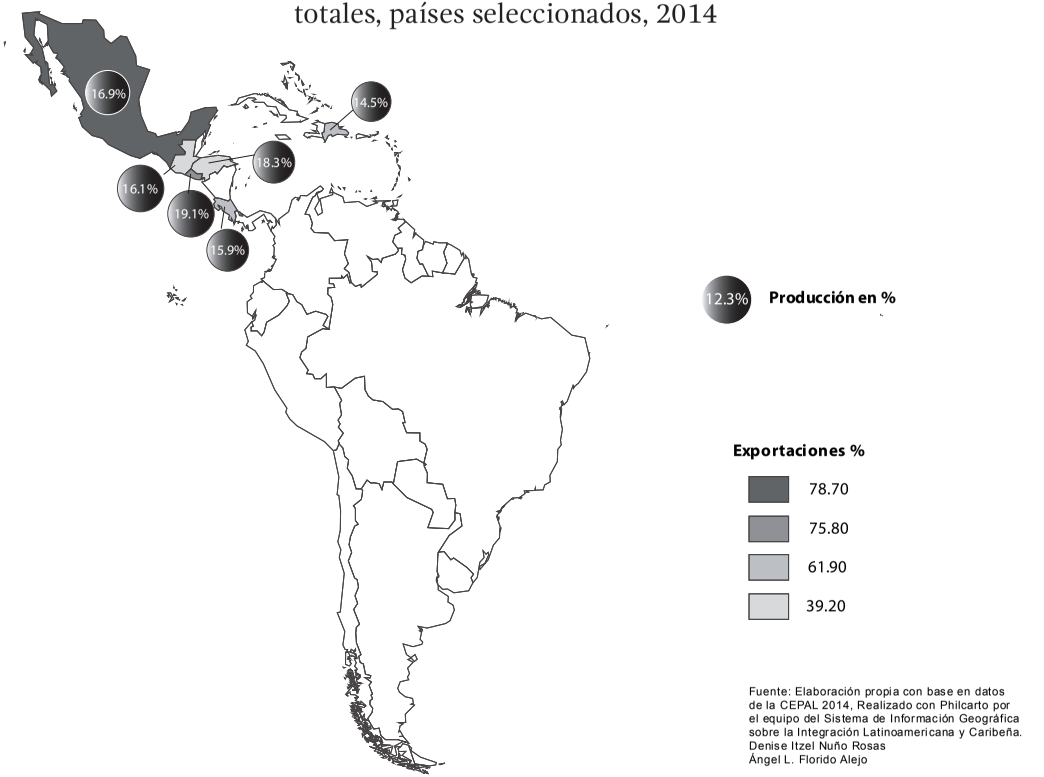
En este contexto, Jorge Carrillo (2010) se plantea la pregunta sobre si el modelo de maquila sigue un patrón de escalamiento industrial, considera que este se da a partir de una mayor generación de valor basada en la innovación, la cual tiene diversos aspectos e implica procesos de aprendizaje tecnológico. La propuesta más complejas, pero una de las limitantes para la adecuada: trabajo manual → trabajo racional → trabajo creativo → trabajo inmaterial de coordinación, y se refiere a los aspectos tecnológicos, organización y recursos humanos. Desde el punto de vista histórico, esas generaciones se han desarrollado en México de la siguiente forma: "...primera generación, de trabajo intensivo basado en el ensamble simple en empresas de ropa, electrónicas y servicios...a finales de los años sesenta....la segunda generación, basada en la adaptación de la *lean production* en la rama electrónica y automotriz...actualmente la generación predominante...La tercera generación, basada en el desenvolvimiento de actividades de investigación y desarrollo, en particular en el sector automotriz, y en menor medida en ramas como la electrónica y aeroespacial, nacen en 1995,..., aún

no alcanza la difusión esperada...Y la cuarta generación, asociada a la industria automotriz y electrónica, basada en la conformación de sedes regionales, se inició en el año 2000 y está en progreso de gestación." (Carrillo, 2010: 218-219). El autor puntualiza que se trata de una tipología de la evolución de las empresas y no de su generalización, además de que en los estudios que ha realizado encuentra que las actividades de las maquiladoras son complejas y hay una gran heterogeneidad.

Por su parte, Enrique de la Garza (2010) discute sobre la maquila en tanto modelo de producción e industrialización, argumentando que se trata más de una configuración productiva, que articula actores que definen estrategias y combinan, rearticulan e innovan, las relaciones de la empresa con el entorno, en sus distintos ámbitos y niveles. A partir de hacer una revisión del desarrollo industrial de México y de la maquila en particular, el autor puntualiza sus características, agrupándolas en las siguientes dimensiones: a) sobre la tecnología, encuentra que la mayor parte del equipo y maquinaria no es de alta tecnología, aunque hay reducidos porcentajes de ésta, además de que la principal fuente de tecnología eran las casas matrices y la segunda era la lectura de literatura y asesorías; b) en términos de organización del trabajo, existe una combinación que incluye a las más simples hasta las más complejas, pero una de las limitantes para le adecuada difusión de estas últimas es la siguiente dimensión; c) relaciones laborales, a pesar de la existencia de sindicatos, estos funcionan más como protección patronal y permiten la flexibilidad laboral (con regulación unilateral); d) perfil de la mano de obra, predominan los trabajadores con estudios básicos (primaria y secundaria) y solo en los directivos los profesionistas son la mayoría. De esta manera sintetiza: "...la mayoría de las maquilas son ensambladoras...utilizan tecnología intermedia...prácticamente no realizan investigación y desarrollo, sino que la tecnología la obtienen de sus matrices;...probablemente predomine el taylorismo-fordismo mezclado con aspectos parciales...toyotismo...Los encadenamientos productivos son escasos...estamos lejos de tener en la maquila no sólo a la tercera generación...habría dudas de la forma que adquiere la segunda, al menos no se presenta con alta tecnología...." (De la Garza, 2010: 92-93).

Carta 13

Participación de las manufacturas en las exportaciones y en el PIB totales, países seleccionados, 2014



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CEPAL 2014, Realizado con Philcarto por el equipo del Sistema de Información Geográfica sobre la Integración Latinoamericana y Caribeña.
Denise Itzel Nuño Rosas
Ángel L. Florido Alejo

Este debate nos muestra que si bien pueden existir algunas unidades productivas que se integran de manera dinámica y se posicionan en las actividades tecnológicas más complejas dentro de las cadenas globales de valor, estas son más la excepción que la regla, pues dichos encadenamientos estructuran la división internacional del trabajo, con centros hegemónicos que definen el lugar que ocupan los distintos capitales de cada país y región. El proceso de acumulación mundial reproduce esta subordinación (al respecto ver Palloix, 1973), por lo que el *upgrading* o escalamiento industrial en dichas cadenas no es un proceso automático ni generalizable.

Producción y consumo tecnológico: una reproducción dependiente

El patrón tecnológico subordinado se expresa a través de otros indicadores relevantes. Es pertinente recordar que existen ramas y sectores económicos que son fundamentales en términos del desarrollo tecnoproductivo y la valorización del capital; un primer planteamiento ha sido destacar la relevancia de la industria de bienes de capital en términos de su impacto sobre la estructura industrial y en su papel de difusor tecnológico, que en el caso de los países latinoamericanos fue considerado como el gran sector ausente en su desarrollo (Fajznzylber, 1983 y 1989). Un segundo planteamiento ha permitido definir a las ramas industriales en función de la fuente de la tecnología y los tipos de innovación, que han permitido destacar y vincular su clasificación con los sectores de punta tecnológica (ver por ejemplo el texto de C. Pérez, 1986 y 2004).

Si bien en la actual fase de mundialización, con la fragmentación de procesos productivos, es difícil analizar el sector de bienes de capital, es indudable que los planteamientos anteriores son fundamentales; en este sentido y con respecto al primer argumento, una ilustración de la debilidad y dependencia de las economías regionales es que la mayor parte de la maquinaria y equipo que se utiliza en los procesos productivos es importada. Si se trata de empresas trasnacionales, es una práctica común que las desarrollen en sus casas matrices o bien sean compradas a proveedores especializados de su mismo país; en tanto que las empresas locales normalmente las importen.

En primer lugar, en términos del consumo tecnológico, se puede observar que una buena parte de la maquinaria y equipo que se utiliza en los procesos de producción son producidos fundamentalmente en los países centrales, de tal forma que los latinoamericanos y caribeños deberán importarla. De acuerdo a los datos de Gardner Research (2016), seis países concentran el 78.2% de la producción mundial de máquinas herramienta en 2015: China 27.6, Japón 16.8, Alemania 15.5, Italia 6.6, Corea del Sur 5.9 y Estados Unidos 5.7%. Los países latinoamericanos aportan menos del 1% en su conjunto, son fundamentalmente importadores, pues su producción es mínima. Al respecto en el cuadro 3 se observa que en las economías más grandes de la región (Argentina, Brasil y México), en el periodo 2011-2015, la demanda de máquinas-herramienta es satisfecha de manera abrumadora por las importaciones, lo cual marca una limitación fundamental al desarrollo tecnológico.

Cuadro 3
Producción, consumo e importación de máquinas herramienta de países de AL, 2011-2015 (millones de dólares)

	Producción	Consumo	Importación	Importación/Consumo %
Brasil	3,291.6	9,257.5	6,967.2	75.3
México	1,085.6	10,677.6	9,736.5	91.2
Argentina	328.3	1,326.9	1,082.0	81.5
Chile*	12.8	144.5	56.4	39.0
Colombia*	6	170.9	82	48.0
Venezuela*	0.2	71.4	35.5	49.7

* Datos correspondientes a los años 2014-2015.
Elaborado con base en Gardner Research, varios años

En cuanto a la segunda propuesta, hemos mencionado que algunos países se han insertado en las cadenas globales de valor de sectores como la microelectrónica y la automotriz, así como se ha dado el desarrollo de producción agroalimentaria con base en la biotecnología, ramas productivas que son el eje del desarrollo tecno científico contemporáneo. Sin embargo, se ha mostrado que se trata más de procesos fragmentados cuyos fundamentos de conocimiento tecnológico y organizacional se encuentran concen-

trados en los países centrales (Sánchez, 2009). Una ilustración de esto es una revisión de las patentes solicitadas ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, que nos muestra como los inventores de las tecnologías de punta actuales se ubican principalmente en los países más avanzados; así encontramos que en términos de solicitudes de patentes a nivel mundial (patentes solicitadas de forma directa en cada oficina nacional y bajo el proceso de PCT), la región solo participe con el 2.3% en 2015 (en 2005 había participado con el 2.5%), en cambio la mayor parte de las solicitudes son de otras regiones, como las solicitadas en Asia que representan el 62.8% (50%) o de Estados Unidos que participan con el 20.4% (22.9%), y por último 12.4% en Europa (19.14%). Aquí cabe recalcar que el incremento sustancial de solicitudes se debe principalmente a la participación de China que representa 44.8% a nivel mundial, mientras que en 2005 representaba sólo el 9.9%. Esto representa que América Latina y el Caribe se enfrenta a una competencia cada vez más importante a nivel internacional con la entrada de nuevos productos de procedencia asiática.

En este sentido, en el cuadro 4 sintetizamos los datos de tres de esas tecnologías: en el caso de la Biotecnología se observa el predominio de los países de América del Norte (Estados Unidos y Canadá) seguidos por los países europeos; en las tecnologías de la información y la comunicación los países asiáticos han logrado desplazar a los norteamericanos, que para el último periodo pasan a segundo lugar; y en nanotecnología estas dos regiones se encuentran prácticamente en posiciones similares. La aportación de los latinoamericanos es mucho menor en esas tres tecnologías.

Lo anterior se agravaría si consideramos: el titular de la patente, pues muchos de los inventores si bien pueden ser de una región, digamos Latinoamérica, su empleo es en una empresa trasnacional; asimismo, si consideramos que buena parte de las patentes de la región no son utilizadas dado que no forman parte del campo estratégico de las empresas líderes. Se tiene una escasa participación en la producción de conocimiento tecnológico mundial, ubicando a nuestras economías como fundamentalmente consumidoras.

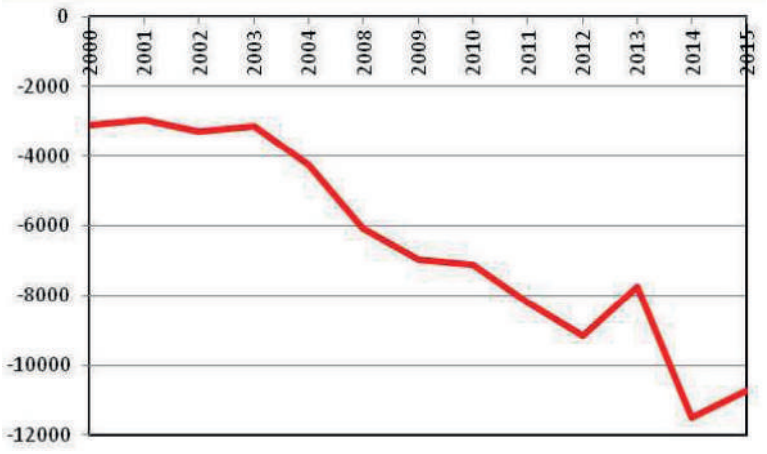
Cuadro 4
Solicitudes de patentes PTC según región de residencia del inventor: participación en el total mundial de tecnologías de punta seleccionadas. Promedios anuales

Región // Periodo	2000-2004	2005-2009	2010-2014
Biotecnología			
África	0.1	0.2	0.2
América del Norte	52.5	46.8	44.1
América Latina	1.8	2.3	2.3
Asia	**14.6**	**18.5**	**22.9**
Europa	28.9	29.8	28.6
Oceanía	2.1	2.3	1.8
Tecnología de la Información y Comunicación			
África	0.2	0.2	0.2
América del Norte	44.6	36.2	29.6
América Latina	1.9	1.7	1.4
Asia	**18.5**	**34.2**	**47.0**
Europa	33.1	26.5	20.9
Oceanía	1.7	1.2	0.8
Nanotecnología			
África	0.1	0.1	0.3
América del Norte	50.6	41.8	36.4
América Latina	1.5	1.7	2.2
Asia	**19.2**	**30.4**	**34.9**
Europa	27.2	25.1	25.3
Oceanía	1.4	0.8	1.0

Elaboración con datos de OMPI, 2017.

Lo anterior se expresa en la compra de conocimientos, vía la importación de maquinaria y equipo (tecnología incorporada) así como de paquetes y desarrollos intangibles, con el pago de asesorías, consultorías, servicios, etc. Un registro de lo anterior es la balanza tecnológica, que para el caso de los países de la región es crecientemente deficitaria. El gráfico 1 muestra los datos para el periodo 2000-2015, en este último año el déficit alcanzó el monto de 10.7 mil millones de dólares.

Gráfico 1
Balanza tecnológica de América Latina y el Caribe,
millones de dólares



Elaboración propia con datos del FMI, 2016.

Competitividad e innovación: las reformas a los sistemas científicos y tecnológicos

Bajo las condiciones anteriores, no es extraño que los diagnósticos sobre la competitividad y capacidad innovativa en la región subrayen sus bajos niveles o carencias sistémicas. Al respecto se pueden citar los datos del Índice Global de Competitividad 2016-2017, en el que Chile resulta ser la economía latinoamericana mejor posicionada, en el lugar 33, Panamá en el 42 y México en el 51, y más abajo el resto de los países latinoamericanos. Pero algo similar acontecía diez años antes, Chile se posicionaba en el lugar 27, Barbados en el 41 y México en el 52. Es indudable que el sentido del Índice es el de ubicar a los países según los parámetros propios de una economía abierta, integrada a las fuerzas del mercado y bajo la perspectiva neoliberal, es la guía de la *best practice*; mostrando que por más que han hecho los gobiernos latinoamericanos no logran seguir el camino correcto.

Diversos estudios académicos y de instituciones internacionales, desde 1990, demostraban la necesidad de desarrollar políticas públicas que impulsaran la innovación y la competitividad, siguiendo las teorías dominantes, que argumentan que uno de los fundamentos del crecimiento y la competitividad es la capacidad de innovación, y esta a su vez dependen de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, los diagnósticos identificaron los problemas de los sistemas tecnocientíficos latinoamericanos.

PPor ejemplo la CEPAL en 1990 proponía que el logro de la competitividad auténtica solo se podía originar con la incorporación del progreso tecnológico; proponiendo la necesidad de una política que diera fin a la dispersión y la falta de relación entre los diversos actores y las políticas sectoriales, creando condiciones para la asimilación tecnológica en todos los sectores y definir prioridades, con atención a los programas económicos estructurales; además, entre otras cosas, impulsar la vinculación entre los agentes de los sistemas de innovación -lo cual requería la modificación administrativa y legal en las universidades e institutos tecnológicos-, aumentar el financiamiento de la investigación y del desarrollo tecnológico -fortaleciendo las entidades de financiamiento y el subsidio selectivo a las empresas, creando un incentivo para la inversión del sector privado- y fomentar los servicios de apoyo.

Unos años después el SELA hacía un recuento crítico de la la conformación de los organismos nacionales de ciencia y tecnología y de las políticas implementadas, reconocía que hubo avances y se generaron marcos legales para la transferencia de tecnología. Sin embargo, también señalaba que el modelo sustitutivo de importaciones no propició un ambiente de competencia innovativa en los países latinoamericanos. De esta manera, señala que "Los ONCYT en América Latina florecieron de manera relativamente aislada en lo que podríamos llamar el 'Sistema de Ciencia y Tecnología'. Como consecuencia, el conocimiento y las capacidades desarrolladas en dichas instituciones no estaban sintonizadas con las necesidades específicas de los usuarios potenciales, con la excepción de algunos casos." (SELA, 1994: 46) En términos generales, coincidirá con la CEPAL en la necesidad de reorientar los sistemas de ciencia y tecnología, atendiendo a los requerimientos de la nueva integración. Igualmente, funcionarios del Banco Mundial, en un

análisis sobre la ciencia y la tecnología en la región concluían que: "...the LAC countries are comparatively weak in terms of science and technology... These results have been corroborated by the subsequent analysis, which have documented that resident patent applications have been stagnant in the region throughout the 1990s. Furthermore, the contribution of LAC researchers has been modest in terms of scientific articles. Still, some of the LAC countries have shown elements of progress and significant achievements within certain areas, notably Brazil, Argentina, Chile, Costa Rica and Mexico. Still, other countries in the region, Bolivia is a case in point, lags behind on every dimension included in the analysis. Moreover, the performance of Bolivia is likely to be representative of a larger sample of LAC countries, mainly located in the Andean, Central American and Caribbean parts of the region. Hence, the picture of S&T capacity in the LAC region is one of diversity, yet none of the countries are truly competitive on a global scale... The LAC countries cannot expect to craft these characteristics overnight and catch up with the highly successful economies in the short and medium term. Still, there are plenty of policy options, and the LAC countries can make significant progress if they commit themselves to adopting a comprehensive policy program for science and technology improvement." (Nicolaj, 2002: 77).

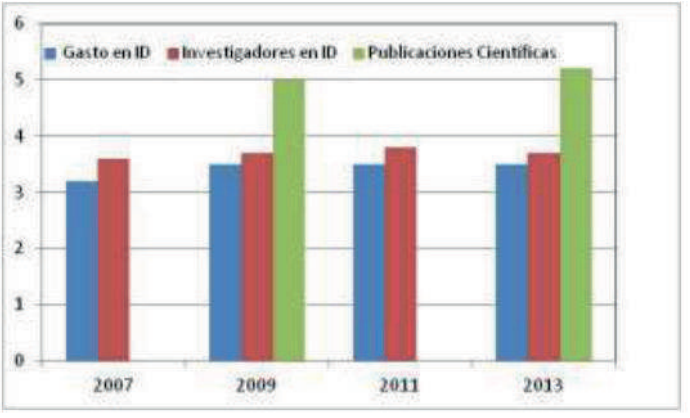
De esta manera, durante esos años y hasta la fecha, se han ido sucediendo diversas transformaciones en los sistemas de ciencia y tecnología de los países latinoamericanos, delimitados por las fronteras de cada país y al interior de sus regiones; dos pilares de esas transformaciones han sido la reorientación hacia una mayor vinculación con el sector empresarial y la introducción de criterios de eficiencia y calidad en las actividades de investigación que se efectúan. Las políticas específicas y los instrumentos para ello serán muy diversos, buscando reorientar la investigación académica hacia su aplicación productiva, impulsando centros de investigación autónomos y con criterios de mercado (con el cierre de algunos que eran públicos o su transferencia al sector privado), con nuevas formas de financiamiento (creación de fondos específicos para la innovación tecnológica y la vinculación), dando mayor importancia a los aspectos regionales y la descentralización de las actividades; asimismo se ha fomentado la creación de incuba-

doras de empresa, parques científicos y centros universitarios de vinculación (ver Sánchez 2002).

Pese a los esfuerzos y transformaciones impulsadas por los gobiernos latinoamericanos, la relevancia e impacto económico de las actividades de investigación científica y tecnológica siguen siendo escasos o, cuando menos, no han cubierto las expectativas y demandas tanto de las administraciones estatales como del sector privado. En este contexto, es pertinente ubicar rápidamente tres características de esas actividades:

1. La capacidad y resultados de los sistemas de investigación científica y tecnológica de la región no son proporcionales ni a su tamaño ni a sus requerimientos productivos y sociales, y está por debajo de su participación en la economía y el comercio mundial. En este sentido, se puede observar que tanto el gasto (inversión) como la cantidad de investigadores dedicados a I+D es muy bajo, representando menos del 3.5 y 4% del total mundial.

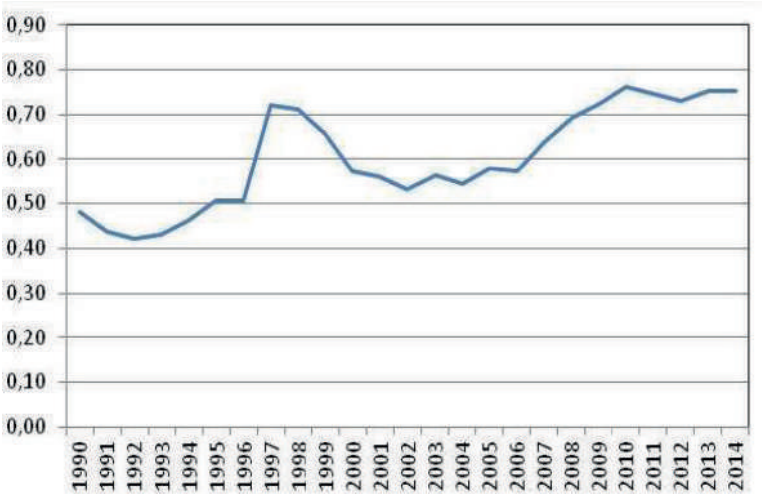
Gráfico 2
Participación de Latinoamérica y el Caribe en el gasto, en investigadores en I+D y en publicaciones científicas mundiales



Elaboración propia con base en Ricyt, 2016.

Lo anterior también se expresa en términos de la inversión en ID en relación al PIB, mientras en los países centrales es superior al 2%, en el conjunto de la región es menor al 1%, salvo en el caso de Brasil, que en lo que va del siglo ha estado ligeramente por encima (entre el 1.1 y 1.2%). Este gasto es resultado tanto de las expectativas de los actores principales como de las restricciones financieras y productivas, determinadas por el modelo de acumulación periférico.

Gráfico 3
Gasto en I+D en Latinoamérica y el Caribe, como porcentaje del PIB



Elaboración propia con base en RICYT, 2016.

2. Si un indicador de los resultados de investigación y desarrollo son las patentes, hemos visto que tampoco hay grandes fortalezas, en cambio, pareciera que en términos de publicaciones científicas (*papers*) existe una tendencia hacia incrementar su participación. Es por esto que una segunda característica de las actividades tecnocientíficas de la región es su escasa aplicabilidad, por lo que se genera *conocimiento aplicable no aplicado* (*CANA*, según Kreimer, 2006). Hemos visto que en términos tecnológicos, se ha reproducido la acumulación subordinada y dependiente, características que se reproducen en esos sistemas, por lo que el conocimiento tecnocientífico que se genera es periférico, supeditado a los grandes centros hegemónicos; por ello es relevante la integración en lo que sería la producción mundial del conocimiento, pero bajo condiciones que reproducen la subordinación. Al respecto en el cuadro 5 se puede observar, para el periodo 2008-2014, la relevancia de la coautoría internacional de los *papers* producidos por investigadores de la región, los países de menor tamaño tienen una

mayor coautoría internacional. Pero además se observa como la coautoría con investigadores de nacionalidad estadounidense es superior a un tercio, incluso en los de mayor tamaño: si consideramos la coautoría con investigadores de Estados Unidos, Alemania y Francia, en el caso de Brasil representan el 63.6% de los artículos en coautoría internacional, en tanto que de Argentina significan el 60.3% y para México el 65.2%.

Cuadro 5
Publicaciones científicas con colaboración internacional 2008-2014

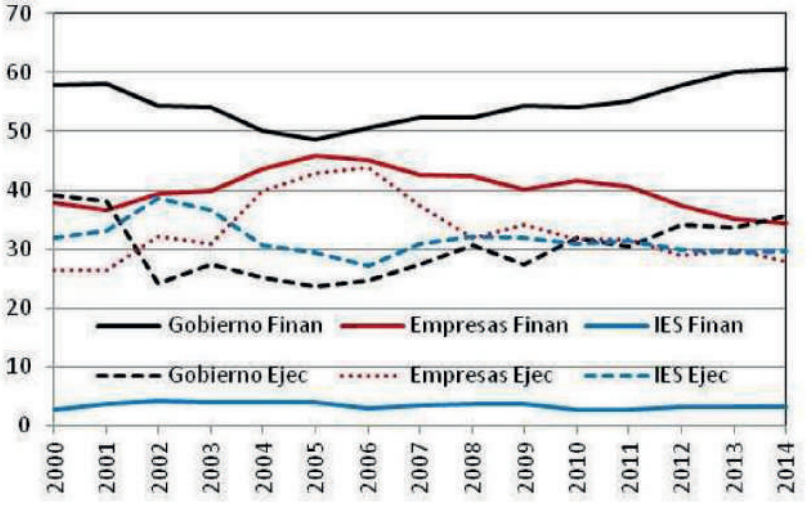
	Total de artículos Miles	% de artículos en Coautoría Internacional	% de artículos en coautoría internacional que es con investigadores de EUA
Brasil	232.0	28,4	37,9
México	68.4	44,9	41,9
Argentina	51.7	46,1	33,5
Chile	34.6	61,3	37,0
Colombia	18.5	60,9	38,8
Venezuela	7.4	56,1	33,9
Cuba	5.5	72,3	31,2
Uruguay	4.7	70,4	25,6
Perú	4.3	90,3	52,0
Costa Rica	2.8	81,5	50,8

Elaboración propia con base en NSB, varios años.

3. En torno al financiamiento y la realización de las actividades tecnocientíficas en Latinoamérica destaca que los agentes participan de manera distinta a como lo hacen en los países centrales: el gobierno sigue siendo principal inversionista en tanto que en la realización (ejecución) tienen un peso similar los tres agentes fundamentales -gobierno, instituciones de educación superior y empresas-. En el caso de los países hegemónicos, el financiamiento y la realización de la ID corren en mayor proporción a cargo de las empresas o sector productivo. Cabe destacar que hasta principios de este siglo, en la región latinoamericana quien realizaba la mayor parte de la investiga-

ción eran las instituciones de educación superior, esto es un resultado de las políticas desarrolladas en los últimos años.

Gráfico 4
Financiamiento y ejecución del gasto en I+D
en América Latina y el Caribe



Elaboración propia con base en RICYT, 2016

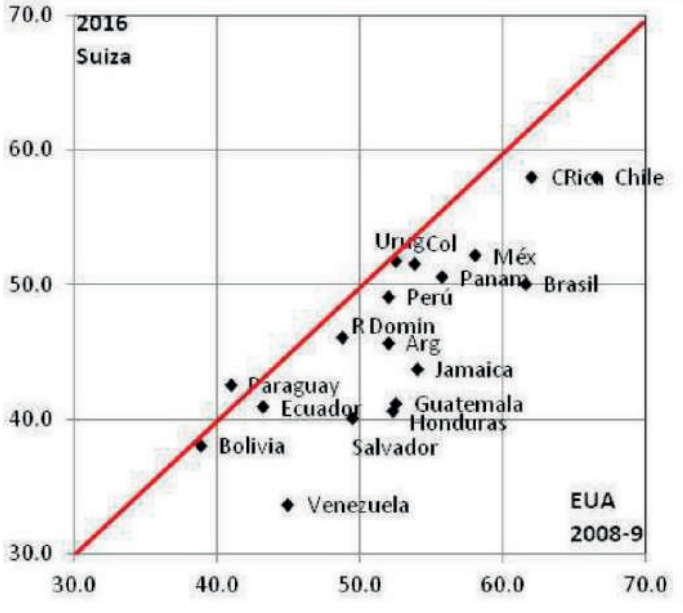
Considerando lo expuesto hasta ahora, no es sorpresa que los países de la región aparezcan en sitios muy bajos de competitividad y de innovación, pero además que se mantenga en esas posiciones. Por ejemplo en el Índice Global de Innovación, si consideramos los datos correspondientes a los años 2008-2009 y 2016, encontramos que la mayor parte de países latinoamericanos ha retrocedido en relación al país que ocupa el primer lugar en esos años; en el gráfico hemos calculado la proporción del índice de cada país de la región en relación al del lugar número uno (EUA y Suiza, para los años mencionados), graficándolos en cada eje, de tal forma que la línea delimita a aquellos que han mejorado (estarían por encima de ella) o se han alejando, solo Paraguay logra un pequeño avance, en tanto que los que se alejan del líder, son Honduras, Guatemala, Brasil y Venezuela.

Este índice tiene un objetivo fundamentalmente normativo, instrumental, a fin de ser útil para la toma de decisiones, se calcula a partir de dos grandes subíndices:

a) recursos (inputs), que incluye el desempeño de las instituciones, al capital humano y la investigación, la infraestructura, calidad (sofisticación) de los mercados y de las empresas;
b) resultados: científicos y tecnológicos y creativos (activos intangibles, servicios y en línea).

En total incluye 79 indicadores. Al igual que el Índice Global de Competitividad, es una forma de mostrar el camino a seguir, en el caso que nos ocupa el de la innovación, lograrlo significa seguir las reformas y políticas dominantes, neoliberales.

Gráfico 5
Índice Global de Innovación de los Países Latinoamericanos y Caribeños, en relación al valor del índice del país líder, 2008-9 y 2016



Elaboración propia con base en WIPO, 2016

En el contexto de la crisis y la recesión (lento crecimiento) actual de la economía mundial, se plantea nuevamente la posibilidad de superar los problemas de rezago económico, desigualdad social y subdesarrollo latinoamericanos, desde el punto de vista de la CEPAL se trata de realizar un cambio estructural, que implica la transformación de la composición de la producción, del comercio internacional, del empleo y del patrón de especialización; definiendo que dicho cambio será virtuoso si se elevan los sectores o actividades más intensivos en conocimiento y si se inserta en el mercado mundial en sectores de rápido crecimiento, lo cual llevará a elevar la demanda agregada (CEPAL, 2012: 27). Argumenta en que el motor será la la innovación, basada en las nuevas tecnologías (nano y biotecnología, y las TICS) y la generación del conocimiento, por lo que los procesos de adopción y aprendizaje tecnológicos son sustanciales, tanto para la formulación e implementación de políticas públicas como para las estrategias de las empresas.

Recientemente, a partir de identificar los resultados del modelo económico imperante, la OCDE, en conjunción con la CEPAL, plantean que el mismo está agotado y reiteran la necesidad del cambio estructural, que implica seguir avanzando en las reformas, especificando en las que fortalecen la educación, las competencias y la innovación, pues ellas inciden en el crecimiento, la productividad y la igualdad. Concluyen que: "Es fundamental que se robustezca la gobernanza de las instituciones del sector de ciencia y tecnología, con el objetivo de desarrollar un marco institucional eficiente y completo para la difusión de la tecnología y la innovación. Para impulsar mayores recursos, la atracción de Inversión Extrajera Directa supone una oportunidad para el desarrollo de competencias e innovación en América Latina, pero ello requiere vincular más estrechamente estos flujos de inversión con las políticas de innovación y cambio estructural." (OCDE CEPAL, 2015: 16).

Asimismo, la propuesta de la CEPAL considera que la innovación deberá estar vinculada con las nuevas tecnologías enfocadas en la sostenibilidad (ecoinnovación) y la cooperación regional (CEPAL, 2016: 92).

Integración y cooperación

Como hemos mostrado, los diagnósticos sobre la urgente necesidad de impulsar la ciencia y la tecnología en la región -a fin de que impacten positivamente sobre su crecimiento, productividad y competitividad- se han traducido en modificaciones institucionales relevantes, realizadas desde la década de los noventa (ver Anuario 2002), y se han continuado a lo largo de este siglo; asimismo, esto ha implicado la elaboración de políticas públicas sectoriales, que dependen de cada uno de los gobiernos y siguiendo fundamentalmente el paradigma dominante de fomento a la innovación y la competitividad, teniendo como elemento novedoso la incorporación de aspectos como la inclusión social y la sustentabilidad. En términos específicos los cambios han tenido como meta la reorientación y consolidación de los sistemas de investigación e impulsar la innovación, fomentando a su vez la vinculación entre los actores institucionales centrales y la eficiencia en sus actividades.

Sin embargo, en términos de los acuerdos de integración, el tema de ciencia y tecnología se concreta en aspectos como derechos de propiedad intelectual, normas técnicas en el comercio de bienes y servicios, en especial en términos de denominación de origen, normatividad sobre homologación y capacitación técnica -en el caso de la CAN uno de los aspectos importantes ha sido la protección de los saberes tradicionales e indígenas-, y prestación de servicios con movilidad internacional, de tal forma que los acuerdos de integración se han mantenido en el marco de las negociaciones de la OMC y ha habido pocas novedades en los últimos años.

En el contexto de los acuerdos de integración, existe la cooperación en temas específicos, entre ellos los de ciencia y tecnología; durante el desarrollo del proyecto del Anuario se ha dado cuenta del caso del MERCOSUR, que es el que ha tenido más avances; asimismo se ha expuesto el surgimiento de problemáticas urgentes como es protección del medio ambiente y el cambio climático.

En el contexto de los esquemas de integración existentes se han impulsado un conjunto de eventos con el objetivo de generar sinergias e intercambio de experiencias sobre la cuestión de la

ciencia, la tecnología y la innovación, en la que participan diversos actores de los países de la región: ministros y funcionarios gubernamentales, empresarios y funcionarios, académicos, organizaciones civiles. Un ejemplo de ello son las reuniones promovidas en el marco del SELA y de la ALADI.

Cabe señalar que simultáneamente se desarrollan esfuerzos de colaboración en ciencia y tecnología que se dan a nivel bilateral y multilateral; en este último caso destacan los programas desarrollados en el contexto de la Cooperación Internacional así como las reuniones al amparo de organismos internacionales como la OEA y la Conferencia Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, entre otros. Este tipo esfuerzos son relevantes en la medida que son iniciativas que además de tener financiamiento para los países latinoamericanos, tienen impacto sobre las políticas y actividades del campo que nos ocupa.

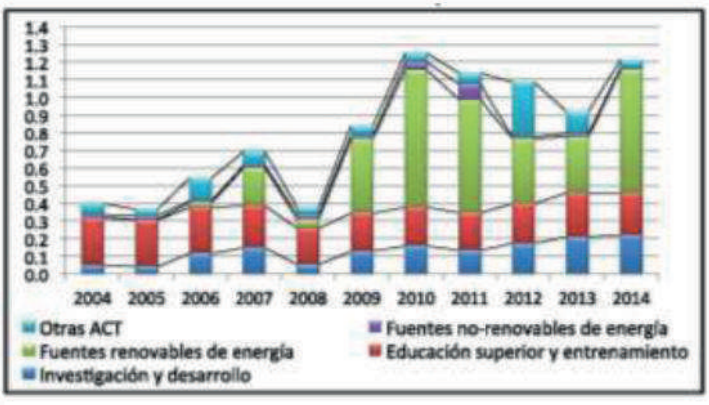
Cooperación y financiamiento a la ciencia y tecnología

Al respecto el SELA hace un recuento del financiamiento de proyectos realizado por los países de la OCDE canalizado hacia la región latinoamericana y caribeña, encontrando que en el periodo de 2004-2009 fue de aproximadamente 0,8 millones de dólares anuales, en tanto que para 2010-2014 ascendió a 1.6 mil millones de dólares anuales. En este último periodo representó el 12% del financiamiento mundial, Francia y Alemania aportaron el 45% del monto y fue no reembolsable, en tanto que el BID el 30%, bajo la forma de préstamos y financiamiento de proyectos específicos. Brasil, Argentina, Venezuela y México concentraron el 75% del financiamiento total.

Entre 2004-2014, América del Sur recibió 8.8 mil millones en el periodo, 3.6 bajo la forma de donaciones, y 5 mil millones en préstamos de distinta índole. En su mayoría corresponden a proyectos de infraestructura, programa de apoyo a las reformas, vinculadas por tanto a sectores y apoyo a empresas privadas o proyectos de emprendimientos de base tecnológica. Se puede observar que en los últimos años la inversión en fuentes renovables de energía ha adquirido mayor peso pues es un "tema particularmente importante para los donantes multilaterales".

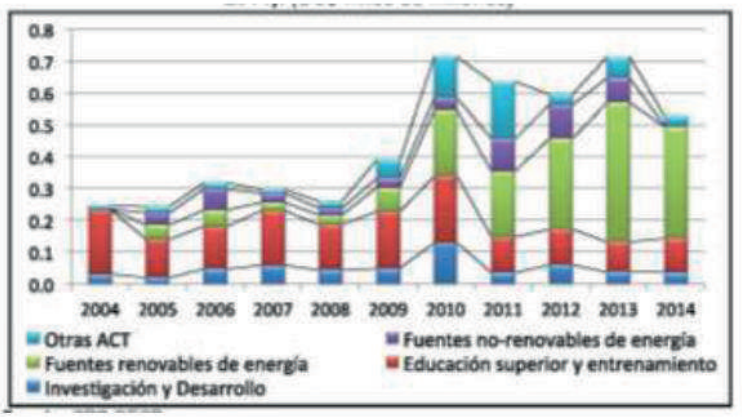
En el caso de Centroamérica, en esos años recibió 4.9 mil millones de dólares, el 40% bajo la forma de préstamos, siendo concentrados por México y Costa Rica, más del 40%, teniendo básicamente los mismos objetivos que en el caso sudamericano, y de igual manera, en los años recientes destaca el financiamiento a proyectos de energía renovable.

Gráfico 6
Financiamiento proveniente de países de la OCDE a proyectos de CTI en América del Sur (2004-2014), por tipo de actividad sectorial, miles de millones de dólares



Tomada de SELA, 2016:35.

Gráfico 7
Financiamiento proveniente de países de la OCDE a proyectos de CTI en América Central y el Caribe (2004-2014), por tipo de actividad sectorial, miles de millones de dólares



Tomada de SELA, 2016:38.

Ahora bien, veamos el caso de los préstamos del BID, que, como menciona el texto del SELA, es uno de los principales financiadores de proyectos vinculados a la ciencia y la tecnología. El BID destaca como el problema fundamental la brecha de productividad que tienen la economías de América Latina y el Caribe respecto a las de los países avanzados, ubicando como causas de ello a la baja inversión en ID, la escasez de capital humano calificado, la baja atención pública a la innovación en las empresas y la estructura económica no basada en el conocimiento. A partir de esto ha definido incidir en el mejoramiento de esas causas.

Al respecto, presentamos en el gráfico 6 la evolución de los montos de financiamiento otorgados en el periodo 2000-2016, y en el cuadro 5 se proporcionan los datos por país, de los cuales podemos observar: a) dos países concentran más del 60% de los financiamientos: Argentina (38.0%) y Colombia 23.7%), b) en términos promedio el monto por proyecto es muy bajo, salvo los dos casos mencionados; c) se trata fundamentalmente de proyectos

vinculados a gestión, fomento de la vinculación y modernización tecnológica.

De los proyectos con mayor financiamiento se puede observar que: en el caso de Argentina cuatro de ellos estaban vinculados a distintas fases del Programa de Innovación Tecnológica (650 millones de dólares) y dos más a modernización (330 millones de dólares); en Brasil, dos proyectos recibieron un total de 368 millones de dólares, destinados a desarrollos tecnológicos en telecomunicaciones; un proyecto de 600 millones de dólares destinado a Colombia fue para una empresa de telecomunicaciones.

Cuadro 5
BID: financiamiento a ciencia, tecnología e innovación
en América Latina y el Caribe, 2000-2016

País	Monto (millones dólares)	Proyectos	País	Monto (millones dólares)	Proyectos
Argentina	1007.7	17	Jamaica	49.1	9
Bahamas	0.6	2	México	5.9	15
Bolivia	42.2	8	Nicaragua	58.4	10
Brasil	374.5	20	Panamá	54.7	11
Chile	102.4	9	Paraguay	19.1	9
Colombia	629.4	13	Perú	64.2	16
Costa Rica	36.6	19	Regional	45.0	132
Ecuador	3.6	10	R Dominicana	7.9	7
El Salvador	32.6	12	Suriname	0.8	3
Guatemala	1.0	2	Trinidad y T	2.1	4
Guayana	2.4	5	Uruguay	110.8	18
Haití	0.5	1	Venezuela	0.3	1
Honduras	1.9	7	**Total**	**2,653.2**	**360**

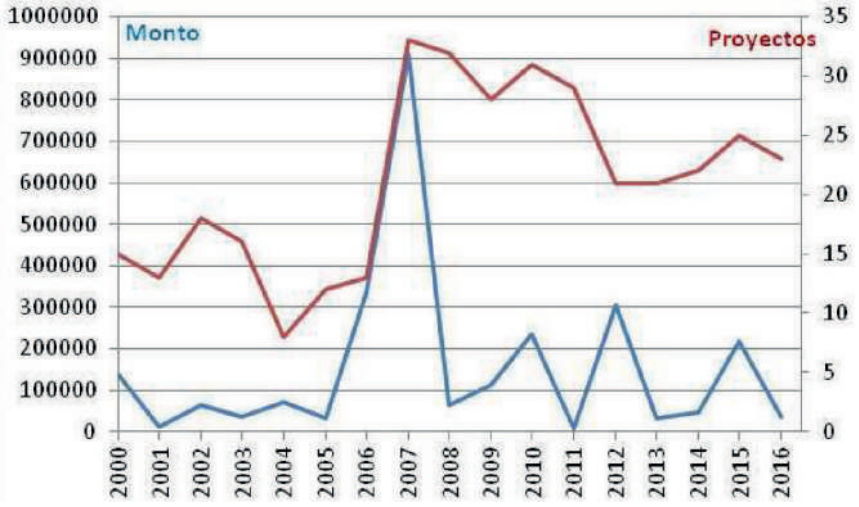
Elaboración propia con base en BID, 2017.

Cuadro 6
Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología, en el marco de las Cumbres de las Américas, organizadas por la OEA

2004. Rol de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la innovación en el desarrollo económico, social, cultural y científico.	2008. Ciencia, tecnología, ingeniería e innovación (CTII) como instrumentos para la prosperidad	2011. Hacia la Visión 20/25: Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y Prosperidad 2011	2015. Innovación Inclusiva: Clave para reducir la desigualdad y aumentar la productividad en la región 2015
Políticas nacionales de CTI para el desarrollo: parámetros y lineamientos para su diseño, formulación e implementación Cooperación hemisférica en CTII: recomendaciones para una acción coordinada Iniciativas hemisféricas Evaluar las prioridades hemisféricas en ciencia y tecnología de acuerdo a las nuevas necesidades de la región. Promoción de la inversión en CyT para el desarrollo. Fortalecimiento de la infraestructura nacional y regional. Fortalecimiento de las políticas nacionales, regionales y hemisféricas. Fortalecimiento y divulgación de la CTII y educación científica. Fortalecimiento de los programas de indicadores, bases de datos, portales, publicaciones. Programas específicos	1. CTII y políticas públicas para el desarrollo integral a. Inclusión y cohesión social b. Producción sostenible de alimentos 2. CTII como instrumentos para la gestión sostenible de los recursos naturales a. Biodiversidad, medio ambiente y biotecnología b. Recursos energéticos 3.CTII como instrumentos para elevar la productividad a. Formación y capacitación de recursos humanos b. Innovación tecnológica para la competitividad	1. Innovación 2. Infraestructura Nacional de la Calidad 3. Educación y Capacitación de Recursos Humanos 4. Desarrollo Tecnológico	1. De Panamá a Guatemala: Logros y retos 2. Innovación Inclusiva: Clave para reducir la desigualdad y aumentar la productividad en la región a) Bases conceptuales b) Experiencias concretas y operacionalización c) Oportunidades de colaboración

Elaboración propia con base en las resoluciones de las reuniones.

Gráfico 8
BID: financiamiento a ciencia, tecnología e innovación
en América Latina y el Caribe, 2000-2016



Elaboración propia con base en BID, 2017

Hasta aquí podríamos plantear las siguientes dos conclusiones sobre esta cooperación: primera, se trata de financiamientos destinados más hacia la implementación de proyectos de modernización y desarrollo tecnológicos vinculados con las perspectivas de los organismos que financian y que corresponde a la visión dominante sobre la ciencia y la tecnología en función del logro de la competitividad y productividad de las economías; segunda, una buena parte de ellos se trata de préstamos reembolsables, con un pago de interés. Estas conclusiones pueden ser matizadas con un análisis más detallado y tomar en cuenta las definiciones propias de cada gobierno y situación específica.

Coordinación y colaboración en ciencia y tecnología

Como hemos mencionado, y como parte de las actividades ce cooperación, se pueden ubicar los esfuerzos que se realizan a partir de los espacios multilaterales abiertos a través de las reuniones

presidenciales y de jefes de estado, por un lado las "Cumbres de las Américas", auspiciadas vía la OEA, y por otro las "Cumbres Iberoamericanas", organizadas vía la OEI y otros organismos de ese ámbito geográfico, las cuales tienen relevancia en la medida que inciden tanto en términos de elaboración de políticas sectoriales como en su implementación.

En el marco de las "Cumbres de las Américas", auspiciadas por la OEA, en el año 2004 se impulsó la "Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología", efectuándose a la fecha tres más; según se expone en su página electrónica, son un espacio de diálogo sobre las políticas e iniciativas para el impulso de la ciencia, la ingeniería tecnológica y la innovación para el desarrollo de los Estados Miembros de la OEA. A partir de esas reuniones, se han impulsado un conjunto de acciones de colaboración, en el cuadro 6 se hace un esquema de los principales tópicos de sus agendas y resoluciones correspondientes. En los Anuarios 2004, 2008 y 2011 se han presentado los análisis de esas reuniones y sus alcances, sin embargo, se puede observar que entre 2004 y 2015 se pasa de un listado amplio de tópicos y requerimientos hacia una agenda muchos más definida.

En la Tercera Reunión se aprobó el documento "Hacia la Visión 20/25: Ciencia, Tecnología e Innovación para las Américas", estructurado sobre cuatro ejes o pilares, con objetivos para el año 2025 (OCTI-OEA, 2011):

a) innovación: desarrollar en las Américas una cultura de innovación basada en la ciencia y la tecnología que fomente la integración, la iniciativa empresarial y el pensamiento creativo en el mundo académico, en los sectores público y privado y en la sociedad en general;
b) formación y educación de recursos humanos: aumentar, al menos en un 50%, el número de mujeres y hombres egresados de programas en ciencias, tecnología e ingeniería y en educación técnica, y mejorar sustancialmente los programas de estudio en estas disciplinas para responder a las necesidades cambiantes de la industria, especialmente las MIPYMEs, y de comunidades específicas;
c) infraestructura nacional de la calidad: asegurar que todos los estados miembros de la OEA tengan acceso a servicios de in-

fraestructura de la calidad internacionalmente reconocidos a fin de fomentar la competitividad, la innovación, el comercio y la seguridad del consumidor;

d) desarrollo tecnológico: fortalecer la cooperación interamericana en materia de ciencia, tecnología e innovación en las áreas prioritarias seleccionadas para lograr un desarrollo tecnológico más efectivo y rápido en la región.

Nos detendremos en el balance de las actividades realizado en 2015 y el plan de acción acordado.

A fin de concretar el plan de acción de 2011 se conformaron cuatro grupos de trabajo cuyos resultados fueron los siguientes:

a) Grupo de trabajo en Innovación: lograron definir doce indicadores de innovación que podrán ser recabados por todos los países, ver cuadro 7. Asimismo, lograron definir lo que se consideraría como innovación inclusiva: i) aquella no diseñada para la rentabilidad o crecimiento económico pero mejora la calidad de vida de los ciudadanos, ii) si bien no es estratégica o sustentable, contribuye al bienestar social y la igualdad —reduciendo la brecha en conocimiento, calificación, oportunidades y acceso a los bienes y servicios-, iii) reduce la pobreza, es inclusiva de los pobres y los marginados y reduce los problemas sociales. Entre los componentes a considerar en un posible índice están: presupuestos que permiten mejorar la vida a la base de la pirámide social, proyectos recibidos y aprobados para investigadores que trabajan con comunidades marginadas y que contribuyen a construir capacidades, proporción de patentes de bajo costo, proporción de patentes que reducen costos, las cuales no son introducidas al mercado.

Cuadro 7
Indicadores de innovación

1. Artículos publicados por millón de habitantes
2. Solicitud de patentes por millón de habitantes
3. Proporción de empresas con innovación interna (productos o procesos)
4. Proporción de empresas que colaboran con otras in actividades de innovación

5. Proporción de empresas con innovación tecnológica
6. Proporción de empresas con innovaciones organizacionales / marketing
7. Proporción de ventas de productos nuevos tecnológicamente
8. Proporción de ventas de productos mejorados tecnológicamente
9. Proporción de la balanza de pagos tecnológica respecto al PIB
10. Gasto en investigación y desarrollo en proporción al PIB
11. Gasto en TICS como proporción del PIB
12. Investigadores por cada mil empleos (fuerza de trabajo)

b) Grupo de Trabajo en Recursos Humanos y Educación. En 2014 logró lanzar el Programa de Movilidad y Formación de Ingenieros en las Américas, en el que ya han mostrado su participación diez universidades de la región, además de que se han realizado reuniones, conferencias para apoyar tal programa formular las actividades y contenidos.
c) Grupo de Trabajo en Infraestructura Nacional de la Calidad. Sus acciones tuvieron como finalidad la consolidación del Sistema Interamericano de Metrología (SIM), la Cooperación Interamericana para la Acreditación (IAAC) y la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), organizaciones relevantes para alcanzar una infraestructura de calidad. Así, se conformó el Consejo de Infraestructura de la Calidad de las Américas.
d) Grupo de Trabajo en Desarrollo Tecnológico. Su objetivo ha sido la promoción y difusión de experiencias de transferencia tecnológica, incidiendo en las capacidades institucionales y profesionales de la región. En el periodo conformó la Red de Redes en Transferencia y Comercialización de Tecnología.
e) Proyectos especiales. En este contexto se encuentran: i) Colaboratorio de Investigación y Tecnologías Avanzadas para las Américas (OEA-ARTCA), red cuyo objetivo es facilitar el acceso a asesorías de expertos y a recursos tecnológicos para el desarrollo de la investigación científica; ii) Fondo de Cooperación para el Desarrollo de la OEA, que financia los programas Estimulo al Ingreso a Carreras de Ingeniería y Científico- tecnológicas y para Potenciar las Competencias de los Egresados en Relación a las Necesidades de las MIPYMES, Fortalecimiento

de los Institutos de Metrología del Hemisferio, Transferencia en Ciencia e Ingeniería para el Fortalecimiento Institucional de la Investigación Científica Académica Universitaria y el Impulso a la Promoción de Emprendimientos de Base Tecnológica. En los tres participan varios países de la región. Además se señalan otros tres proyectos vinculados a la infraestructura.

Finalmente, el Plan de Acción de la IV Reunión ratificó los mismos cuatro pilares, integrando "Temas transversales": innovación inclusiva, participación y liderazgo de las mujeres, Colaboración con el sector privado, las instituciones de educación superior, la sociedad civil y otros actores sociales.

Como lo hemos planteado en los anteriores Anuarios, estas reuniones han permitido construir un espacio en el que además de establecer un mínimo de coordinación y colaboración en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación, se han implementado acciones que inciden en cada país y sus sistemas de investigación y desarrollo tecnocientífico, hemos destacado que como trasfondo fundamental se encuentra la visión dominante sobre el vínculo crecimiento-ciencia-tecnología-innovación, lo cual es negociado o matizado por la intervención de algunos gobiernos o asociaciones, que logran introducir propuestas específicas, pero que son subsumidas. Señalábamos en el Anuario 2011 el caso de los saberes ancestrales y la innovación social, sobre el primero no se recuperó la discusión, sobre la segunda destaca que se ha avanzado en su definición, habrá que ver como se implementa su impulso, lo cual sería relevante considerando el contexto señalado en el primer apartado de este informe.

Algo similar acontece con la colaboración a través de las reuniones de jefes de estado de la Unión Europea y las Iberoamericanas, que hemos expuesto en los Anuarios 2004 y 2014. En el caso específico de las acciones desarrolladas en los países iberoamericanos, podemos rescatar los siguientes aspectos: impulso de seminarios de discusión y asignación de recursos a proyectos de investigación (Cumbre Iberoamericana, 2015).

Respecto a los seminarios de discusión destacan los enfocados a dar empuje a proyectos de innovación social y aquellos de carácter de *start-up*. Sobre la innovación social se recalca la importancia

en América Latina del tema, principalmente cuando se atienden sectores vulnerables y que el mercado no puede cubrir dado el entorno precario en la región. Estos proyectos de innovación atienden desde la promoción de la participación social en comunidades específicas de la región, así como cuestiones de educación y de índole de salud. Se destaca que en ese marco investigadores como Sylvia Schmelkes del Valle y Nestor García Canclini, proponen que la promoción de la innovación social es medular para atender necesidades prioritarias de la región. En específico García subraya el papel que juegan los jóvenes en estos proyectos y en general en la generación de alternativas de desarrollo, en específico para proyectos culturales y educativos. Por otro lado, respecto a la promoción de *start-ups* se planteó que es indispensable principalmente en aquellos rubros donde las empresas transnacionales no desean invertir pero que son indispensables para el funcionamiento de éstas. Cabe precisar que la innovación social y las start-ups, al menos desde las propuestas planteadas tienen objetivos contrapuestos y que la inversión en dichos proyectos debiera estar alineada de alguna forma que cubra las necesidades de la región.

Por otro lado, en cuanto a las inversiones realizadas por Iberoeka en el contexto de los países iberoamericanos se resalta el hecho que los países de Iberoamérica que tienen mayor participación son Argentina, Brasil y México (Todos después de España), pero el de mayor cooperación es Argentina. Por otro lado, lo que deja ver el número de proyectos e inversión realizados en esos países es la poca participación de la subregión Centroamérica, en ese sentido, se tienen que hacer mayores esfuerzos para que los países más vulnerables -en cuanto a la promoción del conocimiento local- accedan mayor número de proyectos

Por lo anterior, se muestra que existen acciones importantes para la promoción de productos y actividades innovadoras, sin embargo, se hace necesaria su alineación con objetivos y beneficiarios comunes dentro de la región.

Reflexiones finales: las políticas alternativas y las agendas abiertas

Como parte de la construcción de alternativa en lo que va de estos primeros años de siglo, se han planteado e implementando propuestas de política y actividades de ciencia, tecnología y innovación; que si bien no se plantean una ruptura paradigmática con la visión dominante, sí han definido una agenda propia que busca incorporar los problemas urgentes de sus poblaciones -como son la pobreza, la marginación y el cambio climático (incluyendo las contaminación y demás aspectos derivados de la acción del ser humano)- y considerando la construcción de una forma distinta de inserción en la economía mundial y regional. Destacan los casos de Ecuador, Bolivia y Venezuela, así como las iniciativas desarrolladas al interior de UNASUR, al respecto ver los Anuarios 2009 y 2013.

En el caso de Venezuela podemos subrayar cuando menos dos elementos de su proyecto: primero, el uso de los recursos derivados de la renta petrolera para fomentar la ciencia y la tecnología en beneficio de las prioridades definidas por el gobierno; segundo, el apoyo a actividades tecnológicas y productivas que se desarrollan en las comunidades urbanas y rurales. Integrando demandas sociales, comunitarias y privadas; con prioridad sobre las primeras. Ejemplos de ello son las Misiones Sucre y Ciencia.

Estas iniciativas, implementadas a partir de este siglo bajo los gobiernos de Hugo Chávez, permitieron modificar su sistema de investigación tecnocientífica, dando mayor acento al vínculo con las necesidades productivas, integrando nuevos actores (comunitarios) y poniendo en tensión las relaciones entre todos los participantes del sistema. Desde el punto de vista de los recursos, su incremento fue sustancial, en 2005 el gasto era del 0.18% del PIB, en 2014 pasó al 0.32%, en tanto que el número de investigadores se elevó de 3,706 a 11,873, para esos mismos años (en 2000 eran apenas 1802).

En esta línea de desarrollos recientes debemos ubicar los planes y programas impulsados por el gobierno de Bolivia, en el Anuario 2009 mostramos las primeras iniciativas implementadas por el gobierno del Presidente Evo Morales, que propuso un nuevo modelo económico en el que la erradicación de la pobreza y la in-

equidad, era fundamentales para la construcción de una sociedad y un estado plurinacional y sociocomunitario (Democrático); transformando y diversificando la matriz productiva. En este contexto a la ciencia y la tecnología se le asignaron tres objetivos centrales: i) fortalecer los sectores involucrados en la generación, difusión y apropiación de la CTI para apoyar a la matriz sociocomunitaria y el desarrollo de la nueva matriz productiva, ii) promover el uso, acceso y apropiación del conocimiento y el desarrollo de las TICS para generar una cultura CTI, y iii) revalorizar los saberes locales y conocimientos ancestrales, y su inserción en procesos de innovación para impulsar el desarrollo integral y soberano.

Lo anterior es recuperado en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013 y en la que se concreta el planteamiento de la denominada Agendra Patriótica del Bicentenario 2025, en la que define como pilar a "la soberanía científica y tecnológica". Nos interesa destacar aquellos elementos que son novedosos en relación a las políticas sectoriales predominantes en la región: la estrategia de buscar desarrollar tecnología en base a la convergencia de conocimientos-diálogo de saberes, entre las prácticas y saberes locales, ancestrales y comunitarias con las ciencias modernas; definición de prioridades sectoriales, tratando de utilizar la especialización para el desarrollo de tecnologías (caso del litio, gas e hidrocarburos) y tecnología agropecuaria; el acento en el respeto a la naturaleza; se establece que el agente central es el estado, que busca vincularse con los demás actores. Hay que señalar que estos planteamientos no hemos podido valorarlos en términos de sus primeros resultados (de hecho algunos de ellos han sido cuestionados por la propia dinámica económica y política, p.e. acciones que deterioran al ambiente y la profundización de la especialización), pero son relevantes en la medida que son construcciones alternativas y que podrían tener resultados en el mediano y largo plazo.

En este sentido, y para concluir, se puede plantear que para el caso de América Latina y el Caribe, si bien sigue predominando el paradigma crecimiento-ciencia-tecnología-innovación-desarrollo, en una versión lineal, que es funcional al modelo de acumulación neoliberal, sus consecuencias fundamentales son la reproducción de economías subordinadas y dependientes, con sistemas tecnocientíficos que dan prioridad a las demandas de competitividad

empresarial y dejan en un segundo o tercer plano los requerimientos sociales más urgentes.

Indudablemente que existen iniciativas que buscan incluir esos requerimientos en las agendas gubernamentales y esquemas de integración, sin embargo o son dejadas de lado por la propia dinámica y ejercicio de la visión dominante o bien aun están construyéndose y tomando fuerza, lo cual indicaría que sus resultados podrán ser de largo plazo. De cualquier manera, se puede concluir que en el ámbito de la ciencia y la tecnología, a nivel regional, existen ya propuestas que están cuestionando la visión dominante, por lo que las agendas regionales y nacionales son arenas de debate.

Referencias bibliohemerográficas

ALADI (2012) Evolución del comercio intraindustrial en la ALADI, ALADI, Montevideo.

ALADI (2000) El comercio intra-industrial en el intercambio regional, ALADI, Montevideo.

BID (2017) Competitividad, tecnología e innovación, Base de datos de proyectos financiados, en http://www.iadb.org/es/temas/competitividad-tecnologia-e-innovacion/proyectos,6512.html, consultada en enero.

Caputo, Orlando (2010) Crítica a la Interpretación Financiera de la Crisis y Nuestra Interpretación, Ponencia presentada al Seminario REDEM.

CEPAL (2012) Cambio estructural para la igualdad, CEPAL, Santiago de Chile.

CEPAL (2014) Integración regional: hacia una esrategia de cadenas de valor inclusivas, CEPAL, Santiago de Chile.

CEPAL (1990) Transformación productiva y equidad, CEPAL, Santiago de Chile.

CEPAL (2016) Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago de Chile.

CEPAL (2016b) Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital, CEPAL, Santiago de Chile.

CEPAL (2016a) Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe. La región frente a las tensiones de la globalización 2016, CEPAL, Santiago de Chile.

Carrillo, Jorge (2010) Modelos productivos, el modelo de maquila y multinacionales, en E. de a Garza y J. C. Neffa, Trabajo y modelos productivos en América Latina, CLACSO.

Cumbre iberoamericana (2015) Documentos emanados de la XXIV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado.

De la Garza, E. (2010) El modelo económico neoliberal y los límites de las configuraciones productivas en México, en E. de a Garza y J. C. Neffa, Trabajo y modelos productivos en América Latina, CLACSO.

De Marchi, V., Giuliani, E., y Rabellotti R. (2015), "Local innovation and global value chains in developing countries", Research, Statistics And Industrial Policy Branch Working, Number 5, Vienna, UNIDO.

Fajnzylber, F. (1983), La industrialización trunca de América Latina. Ed. México, Editorial Nueva Imagen.

Fajnzylber, F. (1989), Industrialización de América Latina: de la "caja negra" al "casillero vacio". comparación de patrones contemporáneos de industrialización", Cuadernos de la CEPAL, Nº 60, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Publicación de las Naciones Unidas.

FMI (2016) Balanza de pagos, FMI, Washington.

Gardner Research (2016) World machine tool survey, Gardner Research, Cincinnati.

Gereffi, G. y Korzeniewicz M. (Eds.) (1994), Commodity Chains and Global Capitalism, Westport, CT: Praeger Publishers.

Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o Integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. *Revista Nómadas, (24),* 199-212.

Lemarchand, Guillermo A. (2010) Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe durante las últimas seis décadas, en Guillermo A. Lemarchand (ecs.), Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe, UNESCO, Montevideo.

Martínez, Ma. Eugenia, Sánchez, Germán y Campos, Guillermo (2006) "El trabajo en la industria textil y del vestido en México 2000-2003", en Enrique de la Garza y Carlos Salas (coord.), La situación del trabajo en México 2006, UAM IET Solidarity Center y Plaza y Valdés, México.

NSB (varios años), Science & Engineering Indicators, NSF,

Nikolaj Hansen, T., N. Agapitova, L. Holm-Nielsen & O. Goga Vukmirovic (2002) The Evolution of Science & Technology: Latin America and the Caribbean in Comparative Perspective, World Bank Human Development Department, LCSHD Paper Series No. 80, December.

OCDE CEPAL (2015) Perspectivas económicas de América Latina 2015, OCDE CEPAL.

OCTI-OEA (2011) Plan de acción de Panamá, Tercera Reunión De Ministros Y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología, Ciudad de Panamá. Noviembre.

OMPI (2017) Base de datos de patentes, en http://www.wipo.int/ipstats/es/, consultada en abril.

Palloix, C. (1973), Les firmes multinationales et le procès d'internationalisation, François Maspéro, Paris, 192 pages.

Pérez Carlota (1986) Las nuevas tecnologías: Una Visión de Conjunto, en C.Ominami, ed. La Tercera Revolución Industrial, Impactos Internacionales del Actual viraje Tecnológico, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1986, pp. 43-89

Pérez, Carlota (2004) Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero: La dinámica de las burbujas financieras y las épocas de bonanza. México: Siglo XXI.

Ricyt (2016) Indicadores de ciencia y tecnología, en www.ricyt.org, consultada en diciembre.

Sánchez Daza, Germán (1999) "Globalización e Innovación", en J. Estay, A. Girón y O. Martínez (Coords.), La globalización de la Economía Mundial, Ed. Miguel Ángel Porrua, México, Págs. 153-186.

Sánchez, Germán (2002) "Cambios e integración en los sistemas de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe", en AUNA, Anuario de Integración Latinoamericana y Caribeña, AUNA Cuba, Ed. REDIR, México, Págs. 123-160.

Sánchez, Germán (2007) "Las estructuras productivas latinoamericanas y mundial", en J. Gambina y J. Estay (coord.), ¿Hacia dónde va el sistema mundial?, REDEM-FISYP-RLS-CLACSO, Buenos Aires, Págs. 243-260.

Sánchez, Germán (2009) "Ciencia y tecnología en América Latina", CLACSO BUAP, Argentina-México. 231 págs.

SELA (1994) Políticas industriales y tecnológicas de los países desarrollados y de reciente industrialización, Capítulos, no. 41, p. 46, octubre diciembre.

SELA (2016) Panorama de la cooperación regional e internacional en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe, SELA, Caracas.

WEF (2016) The Global Competitiveness Report 2016—2017, World Economic Forum.

WIPO (2016) Global Innovation Index, WIPO, Geneve