INTEGRACIÓN & COMERCIO

#39
septiembre
2015

INTAL 50 años

Las Tecnologías Disruptivas en América Latina y el Caribe

EL GRAN SALTO

BID
Banco Interamericano de Desarrollo

INTEGRACIÓN & COMERCIO

#39

BIENVENIDA

5 Prólogo
Luis Alberto Moreno

6 Una mirada prospectiva
Antoni Estevadeordal

12 Inn-Glocal
Gustavo Beliz

NUEVA-NUEVA INTEGRACIÓN

LA GOBERNANZA DE LA INTEGRACIÓN
Opinan los ex presidentes Eduardo Frei, Lula da Silva y José "Pepe" Mujica

20

30 Cambio tecnológico y desarrollo sustentable
Un universo de oportunidades para la región

"LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE DEBEN ACERCARSE A LA FRONTERA TECNOLÓGICA"
Robert Solow
Premio Nobel

44

50 La economía del futuro
Un análisis de la agricultura, la industria y los servicios

Vinculando el ámbito científico al sistema productivo
Políticas públicas para fomentar la innovación 58

64 El sistema multilateral de comercio y las nuevas tecnologías
La adecuación de la normativa internacional para fortalecer el intercambio

78 "LAS NEGOCIACIONES SOBRE EL PROGRAMA DE DOHA AVANZARÁN CON CRITERIOS REALISTAS"
Roberto Azevêdo
Director General Organización Mundial de Comercio

84 Programa de Capacitación BID-OMC

85 Una tradición con historia

50 años integrados
De la influencia europea a la construcción de una identidad

86

92 SIN FRONTERAS
El largo camino de la unión latinoamericana y caribeña

INTEGRACIÓN & COMERCIO

#39

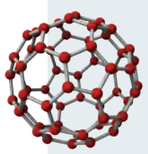
SALTO DISRUPTIVO

96 Infraestructura inteligente
La tecnología al servicio de la conectividad física y el transporte

108 **HARDWARE Y SOFTWARE DE LA INTEGRACIÓN**
COSIPLAN-IIRSA

110 Los beneficios de la cooperación

112 Impresión 3D y fabricación digital
¿Una nueva revolución tecnológica?



La gran explosión de las nanopartículas
Investigación en nanotecnología 126

130

Alvin Roth
Premio Nobel

"LOS PAÍSES TIENEN QUE ADAPTAR SUS POLÍTICAS PÚBLICAS A LOS CAMBIOS TECNOLÓGICOS"

Seguridad informática
Mensajería de segunda generación 134

Computación en nube
Una disrupción en todo tipo de organizaciones 136

140 Perspectivas para Latinoamérica

BIOECONOMÍA GLOBAL

EL MILAGRO DE LA BIOTECNOLOGÍA

Raymond McCauley, de Singularity University, brinda un panorama del futuro de la biología digital

142

150 Bioeconomía
La biodiversidad como motor del progreso

Genética y seguridad alimentaria
Un escenario con mayor demanda de alimentos 162

165 **TECNOSIEMBRA**
Potencial productivo y ventajas comparativas

166 La maldición de los recursos naturales revisada
Cómo participar en las cadenas globales de valor

176 Exportaciones de carne bovina
El cumplimiento de medidas sanitarias como estrategia comercial del MERCOSUR

Trazabilidad animal
El resultado de una ganadería informatizada 188

190 La dinámica del sector forestal en Uruguay
Inversión extranjera y desempeño local

ENERGIA EXPONENCIAL

Shale gas, offshore y geopolítica

El potencial de la Cuenca Atlántica puede ocasionar transformaciones estructurales

196

212 Naturaleza en movimiento
Instrumentos de promoción para las nuevas energías renovables

226 Biocombustibles en Argentina
Lecciones aprendidas y asuntos pendientes

234 La bioenergía en el Caribe
Una radiografía multisectorial

236 La productividad como obsesión
Innovar para ser competitivos

241 **¿EL POST-PETRÓLEO?**
El fin de la dependencia del oro negro

COMERCIO SUSTENTABLE

244 Integración verde
El Acuerdo sobre Bienes Ambientales y su impacto regional

255 **ECOFÁBRICAS**
Los esfuerzos por proteger el medio ambiente

Biomasa aplicada a cosmética
La industria de la perfumería e higiene personal 256

259 **APUESTA AL CRECIMIENTO**
Inversiones para una logística eficiente

260

¿PROTECCIONISMO AMBIENTAL?
Cómo afectan las restricciones europeas al comercio

276 "LAS ENERGÍAS LIMPIAS REQUIEREN MARCOS REGULATORIOS APROPIADOS"
Ricardo Meléndez Ortiz
Director ICTSD

Soluciones para una minería sostenible
El cuidado del hábitat en la extracción de minerales 282

284 Cambio climático y producción agrícola en Perú
El aumento de la temperatura y la pérdida de rendimiento por hectárea

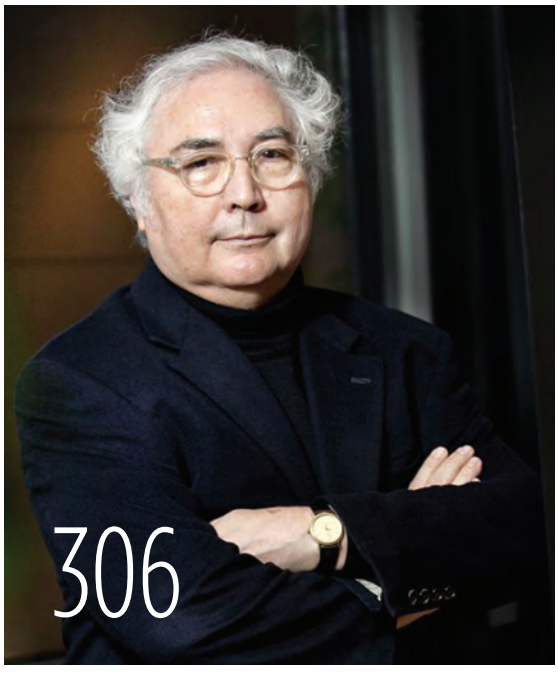
INTEGRACIÓN & COMERCIO

#39

INTEGRACION + INCLUSION i+i

292 El mapa de la inclusión social en América Latina y el Caribe

Diez claves para entender y reducir la inequidad en la región



"LA FUNCIÓN DE LAS INSTITUCIONES ES LIBERAR EL PODER INNOVADOR DE LAS PERSONAS"

Manuel Castells
University of Southern California

Políticas de transferencia

Las redes como brújula a la inserción global 310

312 "LOS NUEVOS TRABAJOS REQUERIRÁN DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO AVANZADO"

Carl Benedikt Frey
Oxford University

317 **LAC + IGUAL**

Una realidad heterogénea con claroscuros en la distribución del ingreso

LECTURAS INSPIRADORAS

318 Cincuenta textos fundamentales en integración y comercio

INTEGRACIÓN & COMERCIO #39

N°39, Año 19, Agosto 2015
Publicación propiedad del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo (BID-INTAL).
ISSN electrónico: 1995-9524
ISSN impreso: 1026-0463
RPI: 5234652

Todos los derechos reservados.
Copyright © [2015] Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-No Comercial-Sin Obras Derivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Imagénes de Freepik, Pixabay y Flickr

Comité de Dirección
Antoni Estevadeordal
Gustavo Beliz

Comité Editorial
Alejandro Ramos Martínez
Ana Inés Basco
Christian Volpe Martincus
Gala Gómez Minujín
Rosario Campos
Romina Gayá
Patricia Iannuzzi
Julieta Tarquini
Santiago Chelala

Diseño, ilustración y cuidado de edición
Iglesias comunicación
Daniel Iglesias
Matilde Oliveros
Diana Astete

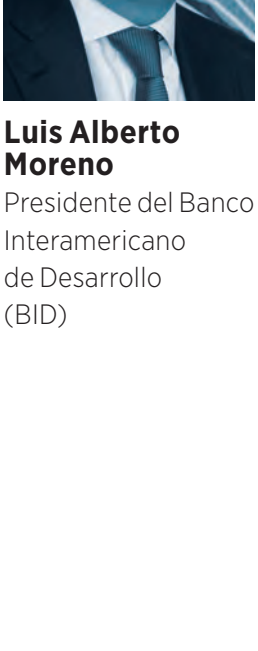
INTEGRACIÓN & COMERCIO #39

en la web

ANDROID APP ON Google play

Download on the App Store

PRÓLOGO



Luis Alberto Moreno
Presidente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

La economía del futuro está entre nosotros. Avances tecnológicos que hasta hace poco parecían objetos sacados de películas de ciencia ficción se usan hoy en la agricultura, en la industria y en los servicios, y están transformando el mundo tal y como lo conocemos.

A escala global, el fenómeno es tan reciente que aún no tiene denominación específica. Algunos lo llaman la segunda era de las máquinas, otros la tercera revolución industrial, y otros lo conocen como industria 4.0. Sus características incluyen la digitalización de los procesos productivos, el uso intensivo de internet y la aplicación específica de tecnologías de punta, como por ejemplo la inteligencia artificial.

¿Qué hacer en este escenario? ¿Está Latinoamérica preparada para enfrentar este paradigma de la producción y el comercio? El número especial de la revista *Integración y Comercio*, que conmemora el 50 aniversario del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL), ofrece algunas respuestas a este interrogante.Educación, inversión en investigación y desarrollo, capacitación del personal, políticas de fomento a la innovación e inserción en las cadenas globales de valor son algunas de las vías posibles para aprovechar al máximo la próxima era tecnológica.

En este sentido, para competir en pie de igualdad con las economías avanzadas, harán falta también una estrategia de integración y políticas de cooperación que contribuyan a crear sinergias entre nuestros países, la convergencia de normas que faciliten la libre circulación de mercancías sin descuidar la cohesión social y una mayor eficiencia productiva que se traduzca en la ampliación de mercados.

En nuestra estrategia sectorial de apoyo a la integración actuamos simultáneamente en dos frentes, el *software* y el *hardware* de la integración. Por *software* de la integración entendemos los marcos normativos y regulatorios, mientras que por el *hardware* concebimos la integración física. Ambas dimensiones constituyen un todo orgánico: sin las reglas apropiadas es difícil alcanzar los niveles de inversión que necesitan los países; y sin una adecuada infraestructura la calidad puramente institucional luce insuficiente. Como las dos son caras de una moneda, *software* y *hardware* tienen el mismo destino. Y hoy se están reinventando en múltiples escenarios público-privados.

Los artículos, los reportajes y los casos de estudio que se presentan en este número abordan desde distintas perspectivas el impacto de las nuevas tecnologías sobre el comercio y los procesos de integración. En apenas unos años los cambios fueron asombrosos. Basta con observar el crecimiento exponencial del comercio electrónico o de la oferta de servicios a través de internet. Las normas y regulaciones, entendidos como parte del *software*, apenas pueden seguir el ritmo de innovaciones que plantean retos constantes de política tributaria, administración aduanera y establecimiento de derechos de propiedad. Mientras que las características óptimas del hardware de la integración cambian a partir de los avances tecnológicos, que en muchos casos se traducen en una permanente necesidad de modernizar puertos, autopistas, trenes y aeropuertos para atender los retos de crecimiento del comercio internacional.

Para competir en pie de igualdad con las economías avanzadas, harán falta una estrategia de integración y políticas de cooperación que contribuyan a crear sinergias entre nuestros países.

En esta línea, el INTAL, como secretaría técnica de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) del Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN), en el marco de la Unasur, viene realizando importantes aportes en la planificación de grandes obras que requieren inversiones y esfuerzos conjuntos.

La integración global y regional acarrea un reto que no debemos ver como una amenaza, sino como una oportunidad, como el sano desafío de intentar cada día ser un poco mejores en lo que hacemos. En un mundo de nuevas oportunidades, nada mejor que celebrar los 50 años del INTAL pensando en el futuro de la región, mirar de reojo el espejo retrovisor pero con la vista fija en el horizonte.

Este número aniversario está dedicado a una temática esencial y es una valiosa contribución en la búsqueda de respuestas útiles para mejorar vidas. No abundan las instituciones que imaginan la integración de la región en esta nueva era. Y ninguna mejor que el INTAL, con su reconocida reputación y trayectoria, para convertirse en un referente de temas cruciales para el futuro de la región.

UNA MIRADA PROSPECTIVA

Antoni Estevadeordal
Gerente de Integración y Comercio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Avances en computación, robótica, inteligencia artificial, impresión 3D e internet tienen la posibilidad de transformar la forma en que las compañías hacen negocios.

La idea de la integración regional en América Latina y el Caribe (ALC) ha evolucionado en los últimos cincuenta años a medida que los países han considerado formas de unir sus economías a través de acuerdos regionales de comercio e iniciativas de cooperación. Mientras que las ideas acerca de qué forma la integración regional debería adoptar y el camino para lograrlo han diferido a lo largo del tiempo, el concepto general de que la integración regional puede ayudar a crear estabilidad económica, política y social ha sido ampliamente reconocido entre los actores (Estevadeordal, Giordano y Ramos, 2015). Esta creencia en sus beneficios ha permitido que la rueda de la integración siga avanzando, e impulsó a los países a implementar políticas y programas que han desmantelado las barreras al comercio, fomentado la inversión y profundizado la integración.

El comercio en el siglo XXI continúa sufriendo transformaciones significativas, a medida que los países se vuelven más conectados, la producción más fragmentada y varían los productos y servicios que se mueven alrededor del mundo. Quizás el cambio más impactante sea el tecnológico. Avances en computación, robótica, inteligencia artificial, impresión 3D e internet tienen la posibilidad de transformar la manera en que las compañías hacen negocios y comercian. Por ejemplo, la internet de las cosas (IDC) –en el sentido de la conexión informática de objetos físicos– está incursionando en el transporte y la logística de cadenas de abastecimiento, ya que las nuevas tecnologías permiten un monitoreo preciso del movimiento de bienes a lo largo de la cadena logística, lo que vuelve a las cadenas de abastecimiento significativamente más conectadas y eficientes. La impresión 3D ha permitido la "manufactura digital", ya que los bienes pueden ahora ser comerciados mediante la adquisición del software necesario para manufacturar el producto. La computación en la nube permite el acceso a la información en tiempo real, de manera remota, y posibilita a las compañías mejorar la productividad, aumentar la seguridad, hacer las más rápidas, y reducir el costo total de hacer negocios.

Estas tecnologías están "disrumpiendo" el comercio al derribar las barreras tradicionales, creando nuevos canales de comercialización y permitiendo a productos antes no-comerciables ser movidos alrededor del mundo. Gran parte de este nuevo comercio es posible por la economía de internet, que ha sido una bendición para ALC. La capacidad de conectar a nuevos clientes y productos de comercio online significa que cada vez más empresas de ALC están ingresando en los mercados extranjeros a costos muy bajos, y exportando servicios que antes eran considerados no-comerciables.

Estos cambios son emocionantes y ALC está bien posicionada para sacar provecho de los nuevos desarrollos de la tecnología. Sin embargo, para lograrlo, los países deben adaparse y trabajar en la implementación de políticas y reformas regulatorias para actualizar la integración del *software* y el *hardware* en la región. Los países de ALC deben también pensar fuera de sus fronteras y perseguir ideas innovadoras que aumenten sus ventajas competitivas.

El estado actual de la integración

La arquitectura de comercio de ALC ha sido construida en los últimos cincuenta años principalmente a través de acuerdos comerciales preferenciales (ACP). La iteración inicial del regionalismo –o la primera ola– fue conceptualizada como una forma de estimular el crecimiento económico a través de la promoción de integración intra-regional y la protección de las industrias locales con el fin de ayudar a los países a estimular la producción, expandir el comercio y hacer crecer los mercados regionales. Esta primera ola originó la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC), el Mercado Común Centroamericano (MCCA), el Pacto Andino (más tarde la Comunidad Andina –CAN–) y la Asociación de Libre Comercio del Caribe –CARICOM–. Sin embargo, como las estrategias de sustitución de importaciones de los años 60 fracasaron en la crisis de la deuda, estas instituciones perdieron en gran medida su vigor para los años setenta.

La compleja red de tratados comerciales ha producido normas superpuestas que imponen costos innecesarios y pueden complicar los procedimientos comerciales.

La segunda ola –o nuevo regionalismo– tuvo lugar durante los años 80 y 90, y se focalizó en la apertura de los países y en hacerlos competitivos a nivel internacional. Esta ola fue impulsada por factores regionales de la época; principalmente la crisis de la deuda de los años 80 y los cambios de políticas de la región con la transición de varios países hacia la democracia. Durante esta ola ALC siguió un camino de integración más dinámico que involucró la firma de ACPs dentro y fuera de la región. Durante este tiempo se creó el Mercado Común del Sur (Mercosur), el MCCA y la CAN fueron relanzados, y la ALALC fue institucionalizada en la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). Asimismo, el primer tratado comercial norte-sur fue firmado entre México, Estados Unidos y Canadá en 1994.

Una tercera ola de regionalismo que comenzó a fines del siglo XX y comienzos del siglo XXI está consolidando una amplia gama de ACPs bilaterales en ALC con socios regionales y extra-regionales. Esta red de ACPs ha producido innumerables beneficios incluyendo la eliminación o reducción de aranceles y la implementación de políticas más liberales que han eliminado barreras no arancelarias y facilitado el comercio y la inversión. Por desgracia, el crecimiento impulsado por el comercio producido por estos acuerdos se ha estancado, y la región está enfrentando un desempeño comercial mediocre y bajas tasas de crecimiento. Por ejemplo, durante la última década la participación de ALC en las exportaciones globales ha permanecido constante, creciendo sólo apenas de 5,8% en 2000 a 6,2% en 2013. Del mismo modo, el comercio intra-regional ha crecido poco y representa menos del 20% del comercio total de ALC (Estevadeordal *et al.*, 2015). Al mismo tiempo, la compleja red de TLCs ha producido tratados superpuestos que imponen costos innecesarios y pueden complicar los procedimientos comerciales. Como resultado, la región ha avanzado por vías paralelas para mejorar y fortalecer la red existente de TLCs a través de convergencia regulatoria, armonizando reglas, etc., y mediante la promoción de cooperación funcional como la reforma de políticas.

Perspectivas regionales

Hay cuatro tendencias emergentes principales que están dando nueva forma al comercio y la integración en ALC. La primera es el auge de países en desarrollo (PED) como actores importantes en el comercio internacional. Asia ha jugado el mayor rol aquí. En los años 50 el comercio asiático representó el 4% del comercio global. Para los años 90 su participación había aumentado al 8% y desde entonces ha estado creciendo exponencialmente y hoy en día representa alrededor del 20% del comercio global. Estos niveles de crecimiento son destacables, especialmente al compararse con el desempeño de ALC durante el mismo período. Entre 1955 y 1985 la participación de ALC en las exportaciones bajó de 10% a 4%, y ha permanecido en el 6% durante las dos últimas décadas. Sin embargo, el auge de los PED en la economía mundial ha impulsado un aumento en los niveles de comercio sur-sur. En 1990 el comercio sur-sur representaba menos del 5% del comercio global. En 2013 había crecido casi cuatro veces, y ahora constituye cerca del 20% del comercio global (INTrade y WITS, 2015).

La segunda tendencia emergente que conduce la integración en la región es la creciente importancia de las cadenas globales de valor (CGV). Las CGV fragmentan la producción a través de múltiples actores y a lo largo de múltiples países. Esto ha tenido un impacto significativo en el comercio de los PED y su capacidad para diversificar la producción e impulsar el intercambio. En las últimas décadas ha habido un aumento dramático del número de empresas multinacionales que delegan parte de su producción a filiales extranjeras. Esta fragmentación permite a los países unirse a una parte de la red internacional de producción sin tener que participar o construir toda la cadena de abastecimiento localmente. Mientras que regiones como Asia han sacado provecho de estas redes de producción cambiantes, ALC aún permanece al margen. Por ejemplo, el valor agregado externo en las exportaciones de ALC es aproximadamente el 20%, comparado con las exportaciones de Asia cuyo valor agregado externo es alrededor de 35% y cerca de 40% en la UE

Las tecnologías permiten una mayor internacionalización de las empresas, en particular de las pymes, que son el futuro de la región.

(Blyde, 2014). ALC se ha estancado principalmente por la pobre infraestructura de transporte y logística, faltan esfuerzos de integración coordinados para armonizar reglas y procedimientos de comercio.

La tercera tendencia emergente es el desarrollo de una nueva arquitectura del comercio a través de la negociación de iniciativas de comercio regional. La dinámica del sistema multilateral de comercio combinado con una serie de "eslabones perdidos" entre los principales actores internacionales como Estados Unidos, UE, Japón y China, o entre los países BRICS, ha impulsado la creación de nuevas iniciativas de comercio alrededor del mundo. Por ejemplo, hay tres mega-acuerdos regionales que están siendo negociados en la actualidad que, de ser concluidos, llenarían importantes vacíos en el andamiaje del comercio. La Asociación Transatlántica para el Comercio y la Inversión (ATCI) unirá a Estados Unidos y la UE, mientras que el Partenariado Económico Comprehensivo Regional (PECR) unirá a China y Japón. Al mismo tiempo iniciativas regionales como la Alianza del Pacífico (México, Colombia, Perú y Chile) están profundizando la integración regional mediante la armonización de las reglas existentes y promoviendo la convergencia de los procedimientos comerciales.

La última tendencia emergente es la creciente importancia de la tecnología en el comercio internacional. El desarrollo más significativo en el comercio durante la última década han sido los avances en tecnología que han permitido que la economía de internet florezca. Esto incluye no sólo el crecimiento del comercio electrónico (es decir, la venta online de bienes tradicionales), sino también el aumento de comercio en servicios (por ejemplo la contabilidad, la hospitalidad) que ahora pueden ser intercambiados online. Estas tecnologías están permitiendo una mayor internacionalización de las empresas, en particular de las pequeñas y medianas empresas (pymes). El componente virtual que ahora forma parte del comercio permite la difusión de tecnología y recursos a los que las empresas y pymes de ALC no podrían acceder de otra manera dada su ubicación geográfica, tamaño, capacidad financiera, etc. Esto es increíblemente importante para ALC, donde las pymes constituyen una gran parte de las empresas pero aún están limitadas en su alcance de mercado.

Para adaptarse a este contexto comercial cambiante, ALC debería seguir un abordaje de doble vía a la integración, focalizado en: (1) mejorar la arquitectura comercial existente mediante la promoción de la conectividad entre los ACPs; y (2) promover nuevas iniciativas que aborden los temas comerciales del siglo XXI, como el rol de la tecnología en el comercio, y promover la nueva arquitectura comercial. Mejorar la conectividad significa invertir tanto en *software* (reformas políticas, actualizaciones regulatorias y mejoras institucionales de los regímenes tradicionales de comercio) como en *hardware* (la infraestructura física) del comercio, para profundizar y ampliar la integración. Promocionar la nueva arquitectura comercial significa un esfuerzo coordinado entre países para implementar iniciativas que armonizarán las reglas y procedimientos comerciales, permitir que florezca la tecnología, fomentar una mayor participación en las CGV y facilitar el crecimiento del comercio sur-sur. En conjunto, estas medidas permitirán que la región se convierta en un actor más dinámico en la actual arquitectura comercial, y que sirva mejor a las necesidades de las empresas y las economías.

Mejorar la arquitectura existente

Actualizar el *software* del comercio. La arquitectura comercial existente ha desmantelado, en términos generales, las barreras tradicionales como los aranceles y las cuotas. Sin embargo, la expansión desarticulada de acuerdos comerciales ha producido una red superpuesta, lo que ocacionó el aumento de los costos (por ejemplo, cumplimiento regulatorio) y ha impedido el desarrollo de cadenas de abastecimiento robustas. Para hacer frente a estas trabas los países de ALC necesitan avanzar en políticas no tradicionales de comercio como los procedimientos aduaneros, la administración de fronteras, así como la concesión de licencias y los estándares técnicos en nuevas áreas como comercio en servicios. Este es el *software* del comercio, y es un componente importante de la profundización de la integración, ya que puede servir como una herramienta para que los países "actualicen" tratados existentes sin tener que entrar en nuevas negociaciones. De hecho gran parte de las "actualizaciones" puede hacerse unilateralmente. Por ejemplo, un país puede estandarizar los requisitos de documentación en la frontera y armonizar los procedimientos aduaneros con los estándares internacionales para agilizar los procesos comerciales y mejorar la conectividad entre sí y con sus socios comerciales.

El Proyecto Mesoamérica se centra en mejorar la infraestructura física, las telecomunicaciones y la facilitación del comercio.

Para adaptarse a este contexto cambiante los países deberían mejorar la arquitectura existente en un esfuerzo coordinado y promover iniciativas que aborden los temas del siglo XXI.

El canal principal para estas reformas es la implementación de disposiciones de facilitación del comercio (FC) que reduzcan o eliminen los costos comerciales y hagan los procedimientos y prácticas comerciales más transparentes y predecibles. Costos significativos pueden ser impuestos en transacciones comerciales cuando las políticas y los procedimientos no están estandarizados y armonizados. Estos costos de transacciones comerciales (CTCs) a su vez, impiden el tránsito, despacho y liberación de las mercaderías, y no permiten a los países aprovechar al máximo las concesiones comerciales negociadas en sus ACPs. En ALC estos problemas son agudos, ya que la logística del comercio se ve obstaculizada principalmente por la gestión de fronteras, el transporte y los servicios de comunicación.

Mejorar el *software* de comercio también ayudará a promover la convergencia entre países con ACPs existentes. Por ejemplo, armonizar las reglas de origen y/o coordinar procedimientos aduaneros entre países puede eliminar muchas de las barreras asociadas al comercio transfronterizo y ayudar a facilitar el tránsito de mercaderías a través de países de ALC y potencialmente crear cadenas de abastecimiento más seguras.

Más allá de los procedimientos comerciales tradicionales, las medidas de FC pueden ayudar a ALC a adoptar nuevas tecnologías como las que se encuentran en los productos habilitados por la IDC y el comercio electrónico. Conceptos de IDC, como la logística de transporte basada en la nube (es decir, planificación virtual de ruta), requieren grandes cantidades de transacciones de datos que deben hacerse online, lo que a su vez requiere la implementación de mejoras en las reglas y procedimientos que rigen el intercambio electrónico y el almacenamiento de datos para garantizar la transparencia, la seguridad y la implementación apropiada del concepto. La comunidad internacional ya está trabajando en esto a través del Tratado de Facilitación del Comercio de la OMC, que aboga por una mayor automatización de los procedimientos comerciales tales como las aduanas.

Actualizar el *hardware* del comercio. Tan importante como el *software* es el *hardware* del comercio. Esto comprende la infraestructura física como los caminos, los puertos, las hidrovías y el transporte aéreo. Esta red de transporte facilita el tránsito de mercaderías a través de la cadena de abastecimiento, por ejemplo, entre las instalaciones de las fábricas y los puertos. Para mejorar la eficiencia de estas redes la región debe trabajar para aumentar la capacidad de la infraestructura física y mejorar la conectividad multimodal a través de transportes intermodales más eficientes (es decir transporte terrestre, marítimo y aéreo). Este trabajo de hecho ya ha comenzado, como lo demuestran iniciativas tales como el Proyecto Mesoamérica y la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA).

El Proyecto Mesoamérica es un proyecto de integración y desarrollo centrado en mejorar la infraestructura física, las telecomunicaciones y la facilitación del comercio. Esto incluye la modernización de la infraestructura de las autopistas y la puesta en funcionamiento de "mejores prácticas" para los procedimientos de fronteras (por ejemplo aduanas, tránsito de mercaderías, etc.) entre seis pasos fronterizos. Pero el Proyecto Mesoamérica es único en cuanto incluye componentes innovadores como la Autopista Mesoamericana de la Información –una iniciativa para desarrollar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la región– que también pretende cerrar la brecha digital. Para hacerlo, el grupo está trabajando con el sector privado para poner en marcha la infraestructura legal y física apropiada, incluyendo la armonización regulatoria de las TIC y el desarrollo de una conexión a internet de fibra óptica. IIRSA también está trabajando en la construcción de una red de infraestructura integral en toda la región ALC, que incluye interconexiones de autopistas, hidrovías, puertos y comunicaciones. Estas iniciativas son un paso en la dirección correcta, y demuestran la conducción y el compromiso de ALC para adaptarse al contexto de comercio actual, que se enfoca cada vez más en mejorar la conectividad a través de la nueva tecnología e infraestructura.

Iniciativas para el siglo XXI

ALC tiene la oportunidad de sacar provecho de los nuevos desarrollos en la arquitectura comercial internacional, incluyendo principalmente las contribuciones de la nueva tecnología al comercio. Para hacerlo, ALC debería centrarse en tres iniciativas pragmáticas. La primera es la convergencia regulatoria. Esto significa armonizar las reglas que ya están vigentes a través de ACPs existentes para que las reglas y procedimientos sean consistentes, confiables y que las transacciones transfronterizas se realicen con la menor fricción posible. Promover la convergencia regulatoria también significa promulgar nuevas reglas para permitir el uso de

IIRSA trabaja en la construcción de una red integral que incluye interconexiones de autopistas, hidrovías, puertos y comunicaciones. Son iniciativas que van en la dirección correcta.

tecnología. Por ejemplo, derechos de propiedad intelectual y reglas de inversión apropiados promoverán mayor emprendedurismo, atraerán más inversiones y proveerán un entorno empresarial más estable, que a su vez facilitará una mayor participación de los países de ALC en las CGV.

La segunda iniciativa en la que la región debería trabajar es la mayor cooperación entre el sector público y privado, sobre todo en sectores clave como la tecnología, la educación y la infraestructura. Vemos que este trabajo ya está avanzando a través de organizaciones como el Diálogo Empresarial de las Américas (DEA). En mayo de este año el DEA publicó una serie de recomendaciones de política para los líderes de la VII Cumbre de las Américas que daba recomendaciones y propuestas para mayor colaboración público-privada (CPP) en sectores líderes. Esto incluía, entre otros, la mejora de la infraestructura, la facilitación del comercio y la promoción de la innovación y el emprendedurismo. A modo de ejemplo, el DEA recomendó que los gobiernos promuevan políticas para garantizar el acceso a una internet abierta y sin restricciones en los flujos de datos transfronterizos, para asegurar que los individuos y las empresas puedan acceder a servicios y tecnología. Esto es extremadamente importante para la promoción del comercio electrónico, que requiere transacciones en línea sin obstáculos (por ejemplo, la transferencia de datos asociados a pagos electrónicos) e IDC, que incluye el movimiento de grandes flujos de datos. Otras recomendaciones dadas por el DEA incluyen la adecuada protección de los derechos de propiedad intelectual para proteger la innovación, un compromiso firme de los gobiernos para invertir 1% del PIB en investigación y desarrollo, y la creación de un centro de investigación, innovación y emprendedurismo para conectar actores públicos y universidades con empresas privadas. Es clave en estos esfuerzos el reconocimiento de que ALC necesita modernizar su tecnología e implementar reformas para importantes nuevos sectores, lo que requiere que los sectores público y privado trabajen colaborativamente.

La iniciativa final que ALC debe perseguir es la promoción del comercio electrónico y las pymes. Las pymes están bien posicionadas para aprovechar las nuevas tecnologías ya que son la columna vertebral de la economía de ALC, representando el 95% de las empresas de la región. Hay un enorme potencial para el crecimiento de las pymes, lo que permitiría a ALC expandir y diversificar sus exportaciones así como ayudar a que la región sea más innovadora y competitiva. Las pymes sin embargo necesitan asistencia para adoptar nuevas tecnologías que fomentarán el crecimiento. Ya se está trabajando en esta área a través de una nueva iniciativa innovadora –Connect Americas– que es apoyada por el BID, en colaboración con Google, VISA, Alibaba y DHL. Connect Americas es una plataforma virtual que permite a las pymes en las Américas participar en *networking* empresarial. La plataforma permite a las empresas y los emprendedores conectarse con potenciales clientes, proveedores e inversores, y proporciona herramientas de comunicación para facilitar su interacción. El componente virtual permite la difusión de la tecnología y los recursos a los cuales las pymes de ALC no tendrían acceso normalmente (dado su tamaño, capacidad financiera, ubicación geográfica, etc.), lo que a su vez reduce los costos de hacer negocios. La plataforma de Connect Americas demuestra el poder de la tecnología para mejorar el comercio y hacer negocios más eficientemente. Se necesitan más iniciativas como Connect Americas en la región para que las empresas de ALC puedan aprovechar los avances tecnológicos e impulsar a la región en las cadenas globales de abastecimiento.

Los próximos 50 años

El comercio está cambiando como nunca antes, a medida que las innovaciones tecnológicas están volviéndolo más eficiente y más dinámico. Los países de la región se están adaptando a estos nuevos cambios y están tallando un lugar para sí mismos en la nueva arquitectura del comercio global. Sin embargo, la región como un todo se encuentra atrasada. Recién en los últimos cinco a ocho años los gobiernos han comenzado a promulgar nuevas políticas que abordan cuestiones contemporáneas del comercio. Iniciativas comerciales innovadoras están surgiendo, pero aún de manera desconectada. La base sin embargo, se ha sentado, y los países pueden construir a partir de este trabajo un marco regional que permita desarrollar el comercio, fortalecer las cadenas de abastecimiento y que cree iniciativas innovadoras que sostendrán a la región en los próximos cincuenta años.

Bibliografía

Banco Interamericano de Desarrollo. 2014. *Going Global: Promoting Internationalization fo Small and Mid-Sized Enterprises in Latin America and the Caribbean.* Washington: IDB Integration and Trade Sector.

Blyde, J. 2014. *Syncrhonized Factories: Latin America and the Caribbean in the Era of Global Value Chains.* Washington: SpringerOpen.

Estevadeordal, A., Giordano, P. y Ramos, B. 2015. *Trade and Economic Integration.* Routledge Handbook of Latin America in the World. Ed. Jorge I. Dominguez y Ana Covarrubias. New York: Routledge. 249-264.

Information System of Trade and Integration (INTrade). Statistics and Indicators. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. http://www10.iadb.org/int/intradebid/?lang=ing.

World Integrated Trade Solutions (WITS). 2015. *Trade Data (UN Comtrade).* Washington: The World Bank. http://wits.worldbank.org/WITS/WITS/AdvanceQuery/RawTradeData/QueryDefinition.aspx?Page=RawTradeData.

SPAGHETTI BOWL

LA EVOLUCIÓN DE LOS ACUERDOS COMERCIALES EN LA REGIÓN EN EL ÚLTIMO MEDIO SIGLO

Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL. www.intradebid.org
Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

INN-GLOCAL

Hacia un Panel del Futuro para la integración y el comercio de América Latina y el Caribe

Gustavo Beliz
Director del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL)

El INTAL cumple 50 años. Y como, al decir de Jorge Luis Borges, la historia es una forma de profecía con su mirada puesta en el pasado, decidimos conmemorarlo con el análisis de un futuro de cambio exponencial que ya está entre nosotros. En 1965, cuando nuestro Instituto nació merced al decidido apoyo de la Argentina y del resto de los países de la región (que hoy continúa renovado y agradecemos especialmente), el esfuerzo de la integración de América Latina y el Caribe se debatía en un contexto internacional signado por la Guerra Fría, la dificultad de consolidación democrática, el germen de convulsiones sociales y un sistema de comercio que buscaba abrirse paso a través de nuevas instituciones y reglas de juego. La revolución tecnológica de entonces –que llevaba al ser humano al espacio y alentaba interpretaciones de ciencia ficción– generaba expectativas monumentales con respecto a las fronteras que el conocimiento permitiría cruzar. Los desafíos de agregar valor a las exportaciones, mejorar los términos de intercambio, incorporar estrategias de industrialización, lidiar con desequilibrios en las balanzas de pagos e integrarse al mundo de un modo diversificado y con inclusión social, no constituían en la agenda pública aspiraciones muy distintas a las actuales.

¿Qué ha cambiado en este medio siglo para afirmar que la disrupción tecnológica en ciernes ofrece una oportunidad extraordinaria para el fortalecimiento de las redes de conexión entre naciones y personas?

Esta es la pregunta esencial que, en cierto modo, atraviesa cada uno de los artículos que componen la edición aniversario de la revista *Integración & Comercio*.

Las tecnologías disruptivas alteran de forma sustancial –en velocidad y en profundidad– los procesos de producción, distribución, comercialización e integración. Fabricación digital e impresoras 3D, biotecnología, nanotecnología, robótica, inteligencia artificial, internet de las cosas, drones y *Big Data*, por mencionar apenas algunas áreas, penetran en el sistema productivo, en el transporte, en las fábricas, en las relaciones laborales, en la investigación científica y en los programas educativos de las universidades.[1]

La historia económica está marcada por períodos en que emergen tecnologías disruptivas, formas de producir e intercambiar que modifican de raíz las que prevalecían hasta el momento. Nuevos productos y servicios irrumpen en el mercado y al poco tiempo modifican los patrones de consumo y comercio, la estructura de las organizaciones y el funcionamiento de instituciones, públicas y privadas. En las últimas décadas, tras la masificación del uso de internet y la revolución en las comunicaciones, estas transformaciones se aceleraron.

Como observó Clayton Christensen, las tecnologías disruptivas con frecuencia permiten la creación de nuevos mercados donde antes no había nada.[2] Así ocurrió desde la invención de las máquinas a vapor o del automóvil, con el ultrasonido y los rayos X, con la llegada de internet y la telefonía móvil. Y así seguirá ocurriendo.[3] Sin embargo, la invención y difusión del automóvil era pensable y practicable en mercados separados. Internet, por definición, es un espacio de integración.

La innovación en el siglo XXI presenta características novedosas e impacta como nunca antes en la manera en que se establecen las conexiones, en los vehículos de integración y difusión. Las tecnologías de la información y comunicación (TICS) reducen las distancias geográficas y facilitan la colaboración en distintas escalas, local y global. Es el fenómeno de la *glocalización* o, en este caso, su faceta innovadora: *inn-glocal* (Innovación + Integración + Global + Local).

La *inn-glocalización* afecta y condiciona los procesos de integración y comercio en cuatro dimensiones, que se desarrollan en un incipiente ecosistema de relaciones con múltiples potencialidades de sinergias.

En primer lugar, en una dimensión hogareña o "de garaje", desde donde miles de emprendedores trabajan con entusiasmo para mejorar vidas, como ocurre con la biología digital o el código abierto, y donde se democratizan y se potencian los descubrimientos, y se contagia la creatividad. Estos emprendedores establecen sus redes, como SynbioBrasil, en la ciudad de San Pablo, para compartir adelantos en biotecnología, o los *fatlabs*, donde diseñadores y programadores descubren las ventajas de la fabricación digital. Ciudades modernas conforman así sus propios barrios o espacios tecnológicos, *cluster*s que pueden hacer fertilizar sus avances de forma transversal a distintos sectores económicos, alentando modalidades de ciencia abierta e innovación horizontal

> Innovación + Integración + Global + Local, cuatro aspectos pontenciados en velocidad y profundidad por el cambio tecnológico exponencial.

En segundo lugar, hay una dimensión nacional constituida por las políticas de promoción de sectores intensivos en tecnología, por los incentivos a la inversión extranjera, por los subsidios y facilidades otorgadas a nuevos emprendimientos, por la modernización de los planes educativos. Las políticas públicas tienen un rol fundamental en generar los marcos regulatorios e institucionales propicios para la innovación. Lo ilustra el impulso de las nuevas energías renovables, como la solar y la eólica, en varios países de la región, donde herramientas fiscales, ayudas a la investigación y desarrollo (I+D) y cooperación público-privada lograron en conjunto una mayor diversificación de la matriz energética. El shale gas y los biocombustibles ofrecen excelentes oportunidades, como muestra Argentina con su producción de biodiésel. A la vez, se abren nuevos desafíos en materia de seguridad alimentaria e interrogantes sobre los mecanismos óptimos para evitar un incremento en el precio de los alimentos y la sustentabilidad ambiental.

En tercer lugar, la *inn-glocalización* tiene una dimensión regional, compuesta por tratados de comercio y acuerdos bilaterales que facilitan el intercambio de bienes, servicios e ideas. Como también por mega-proyectos de infraestructura física que contribuyen a reducir los costos empresarios y a elevar la eficiencia. Los desafíos son inmensos: los gastos de transporte entre la región y sus socios comerciales son casi 9 veces superiores a los costos arancelarios (en Estados Unidos esta proporción es sólo el doble). Al mismo tiempo, mejoras en procesos de facilitación del comercio (ventanillas únicas de comercio exterior, aduanas y pasos fronterizos, entre otros) podrían incrementar las exportaciones de la región hasta un 38% y el PIB hasta un 8%[4].

Por último está la dimensión global. Necesitamos que las reglas del sistema multilateral de comercio incorporen con velocidad las innovaciones tecnológicas. Sólo en materia de transferencias de datos existen más de cien reglamentaciones distintas que requieren armonizarse, como ocurre en tantos otros mercados. Reglas claras pero al mismo tiempo dinámicas contribuirán a que nuestras empresas se inserten en las cadenas globales de valor de manera más firme y permanente. Tecnologías con una impronta de cambio exponencial están presentes en la matriz exportadora de América Latina y el Caribe, en la biotecnología y los agroalimentos, en las nuevas técnicas de exploración energética. Surge la necesidad de llevar adelante negociaciones globales, que no se limitan al ámbito gubernamental sino que involucran al sector privado.

También hay grandes ausencias. En el sector automotriz de Argentina y Brasil, que representa un cuarto de la industria manufacturera en ambos países, no se realizan investigaciones sistemáticas en motores de hidrógeno o eléctricos, todas innovaciones de punta concentradas en las casas matrices. El rubro es, no obstante, propicio para un enfoque regional. La aplicación de innovaciones que minimicen el impacto ambiental del transporte sería más fácil si los gobiernos de la región acordaran normas y asignaran recursos al monitoreo y la difusión de productos que estén a la vanguardia del conocimiento.

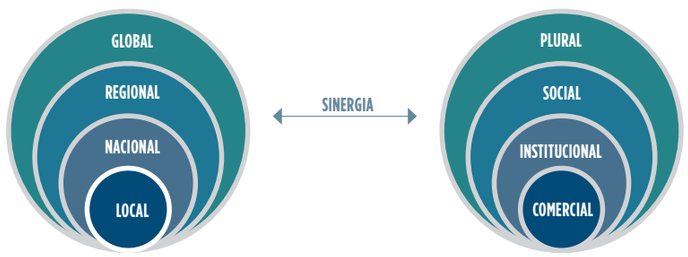
Estas cuatro dimensiones del capítulo *inn-glocal* (local, nacional, regional y global) se entremezclan y superponen, dando origen al mismo tiempo a procesos de

Existe una dimensión hogareña o "de garaje", desde donde miles de emprendedores trabajan con entusiasmo para mejorar vidas.

integración diferentes a los tradicionales, donde el aspecto comercial deja de ser hegemónico. La frontera que separa el comercio de bienes del comercio de servicios tiende a desvanecerse y en su lugar subyacen las dos realidades remanentes: las instituciones y las relaciones entre personas.

Es el caso de la impresión 3D, donde se intercambia un diseño digital, un archivo, en lugar del bien físico. O del comercio electrónico y de las ventas de prestaciones profesionales, desde diagnósticos médicos hasta traducciones, de redes sociales y lugares de encuentro para compartir viajes y hospedajes. Difícilmente las cuentas nacionales contemplen estas actividades en sus estimaciones. Tampoco aparecen en las estadísticas comerciales. Es un comercio invisible, que cuando trepa a una escala regional da lugar a una integración intangible pero real, imperceptible pero superadora.

INN-GLOCALIZACIÓN



LAS CUATRO DIMENSIONES DE LA INNOVACIÓN — **LA NUEVA-NUEVA INTEGRACIÓN**

Las dimensiones de innovación y de integración interactúan en una relación de mutua dependencia y enriquecimiento. El movimiento de personas y de ideas se vuelve tan relevante como el intercambio de productos, y las instituciones necesitan ser flexibles para adaptarse a las nuevas realidades.

América Latina y el Caribe ingresan en la era de las tecnologías disruptivas con una integración más rezagada en comparación con otras regiones del planeta. En los últimos años se suscribieron acuerdos heterogéneos de cooperación política y económica. Lejos de ser armónicos entre sí, los instrumentos utilizados varían en forma, profundidad y alcance. Y las exportaciones continúan concentradas en pocos sectores productivos, en especial en productos primarios sujetos a los vaivenes de los mercados y de los precios internacionales.

La frontera que separa el comercio de bienes del comercio de servicios tiende a desvanecerse y en su lugar subyacen las dos realidades remanentes: las instituciones y las relaciones entre personas.

Las tecnologías eventualmente disruptivas tienen en su origen una influencia marginal, pero si la disrupción se produce, su crecimiento es exponencial. La impresión 3D es nuevamente un buen candidato para ilustrar este escenario. En 2005 se habían concedido sólo 80 patentes de productos diseñados para esta tecnología en el mundo. Diez años después hay más de 6.000 patentes en un mercado de impresoras que se duplica cada año, supera los 200.000 equipos y alcanza US$ 16.000 millones en ventas.

Los ejemplos se multiplican en áreas que tienen importancia para la economía de la región. Para 2050 la población del planeta habrá crecido 25% y superará los 9.000 millones de personas. La mayor esperanza de vida obliga a subir la productividad del sector primario y a producir más y mejores alimentos. No basta, como en Sudamérica, con tener el mayor potencial de tierras cultivables del mundo. Que esa ventaja comparativa signifique un aumento de bienestar para la población requiere un desarrollo productivo que a la vez proteja el medio ambiente. ¿Cómo lograrlo sin el aporte de las nuevas tecnologías?

Los cambios tecnológicos en marcha podrían promover una nueva arquitectura de la integración, más democrática, con un ecosistema que contenga tanto al pequeño emprendedor como a las grandes empresas tecnológicas, donde el costo marginal cero deje de ser parte de la utopía de la abundancia para convertirse en un tema de agenda.

Esta integración tiene en su componente social un rasgo fundamental, porque sólo la amplia difusión del conocimiento tecnológico y la obtención de capacidades para interactuar con tecnologías pueden garantizar el reparto equitativo de los beneficios del comercio.

Las dimensiones de innovación y de integración interactúan en una relación de mutua dependencia y enriquecimiento.

Los acuerdos comerciales están empezando a dar cuenta de estas transformaciones. Kevin Gallagher, de la Universidad de Boston, lleva al extremo el argumento cuando sostiene que los tratados de comercio ya no son sobre comercio. En las negociaciones se incluyen aspectos que van desde la transferencia de tecnología y de conocimientos hasta el financiamiento a inversiones en infraestructura y los flujos monetarios.

Los acuerdos mega-regionales, al armonizar las normas de origen, ayudarían a desenmarañar el *spaghetti bowl* formado por la proliferación de tratados regionales, y alisarlo hasta convertirlo en una *lasagna*.[5] ¿Cómo avanzar hacia la convergencia de las reglas de acceso a los mercados? Las nuevas tecnologías ofrecen, si no una respuesta, una oportunidad. La ocasión de elaborar a nivel regional un marco normativo consensuado que regule este comercio intangible de modo tal que la nueva economía crezca libre de los obstáculos de su antecesora. Y tal vez, en algún tiempo, sea tan grande, que los *spaghettis* quedarán en el recuerdo, regulando sólo una porción secundaria de las actividades humanas.

El largo dilema entre proteccionismo y libre mercado poco contribuye a comprender la situación actual de la región y a proporcionar una guía para su desarrollo. En palabras de Roberto Mangabeira Unger:

> *Algunos dilemas teóricos de la economía sólo tienen soluciones prácticas. Los caminos de acceso a la riqueza [son] una rutina de innovación perpetua [y] un conjunto revolucionario de prácticas de cooperación favorables a la innovación.*[6]

No se trata, entonces, sólo de ordenar las letras de la espesa sopa de tratados en la que se convirtió la integración –una tarea por demás necesaria–, sino también de pensar y crear un nuevo marco institucional que promueva la economía del futuro, hoy en plena ebullición.

Las consecuencias están a la vista y el debate sobre sus implicancias se encuentra abierto, con más vigencia que nunca. Los *tecno-escépticos* consideran que nada bueno puede venir de la mano de la vanguardia tecnológica. Los *tecno-utópicos* suponen que el mero cambio de técnicas productivas resolverá nuestros problemas como por arte de magia. En el medio de ambas miradas, la región requiere construir opciones inteligentes, planificar sin darles la espalda a los mercados, y enfrentar así el trípode de brechas que retarda su progreso: la brecha de pobreza y equidad, la brecha de innovación y productividad, y la brecha de integración económica avanzada. Debemos acelerar el ritmo de crecimiento económico para acercarnos a los países desarrollados, al mismo tiempo que acortamos la distancia en el acceso a infraestructura, entre países y en el interior de cada país, y desterramos la desigualdad social. En esta enorme tarea la tecnología es un aliado para renovar los pasos de frontera y las aduanas –en línea con el acuerdo de Bali–, para reducir la burocratización y avanzar en ventanillas únicas de inversión y comercio, para modernizar nuestros puertos y sistemas de transporte, para generar una producción más sofisticada, agregar valor a las exportaciones, crear empleos de calidad para nuestra gente y democratizar el conocimiento volviéndolo más accesible.

La inn-glocalización tiene una dimensión regional, compuesta por tratados de comercio y acuerdos bilaterales que facilitan el intercambio de bienes, servicios e ideas.

Valgan algunos simples ejemplos que detallamos a lo largo de esta revista. En Uruguay se identificaron 12 millones de cabezas de ganado en forma electrónica y la trazabilidad abrió nuevos mercados de carne *premium*. En México, la transferencia de conocimiento permitió a empresas familiares locales convertirse en exportadoras de insumos para el sector sanitario en los Estados Unidos y el sector aeroespacial en Canadá. La biomasa del Amazonas brasileño contribuyó a crear nuevos productos para el pujante sector de higiene y cuidado personal. A partir de la computación en nube se establecieron alianzas estratégicas entre Microsoft y desarrolladores de Trinidad y Tobago. Precisamos que estos casos se conozcan y se multipliquen.

Cada una de las dimensiones de esta nueva-nueva integración está conectada y exige un abordaje plural y sinérgico. Desde ese enfoque holístico, nos propusimos re-imaginar los grandes temas de la integración y el comercio en la región, recorriendo de la mano de voces autorizadas de la academia, el sector público y privado, sus hitos más significativos. Cinco faros para iluminar estos fenómenos se congregan a lo largo de las páginas que siguen:

Desde el faro institucional y de la **gobernanza política de la integración**, tres ex presidentes de la región, Eduardo Frei (Chile), Lula da Silva (Brasil) y José Mujica (Uruguay) coinciden en la necesidad de profundizar las políticas públicas que fomenten la investigación y el desarrollo, como aporte al futuro. De

Tres ex presidentes de la región, Eduardo Frei (Chile), Lula da Silva (Brasil) y José Mujica (Uruguay) coinciden en la necesidad de profundizar las políticas públicas que fomenten la investigación y el desarrollo.

La región requiere construir opciones inteligentes, planificar sin darles la espalda a los mercados, y enfrentar así el trípode de brechas que retarda su progreso.

modo complementario, los premios Nobel en Economía, Robert Solow (1987) y Alvin Roth (2012) destacan la importancia de acercar las técnicas productivas a la frontera tecnológica y las ventajas que posee la región para incorporar tecnología y agregar valor a sus recursos naturales, construyendo adecuados marcos regulatorios e institucionales que favorezcan un ecosistema de innovación y la transparencia fiscal.

Desde el faro de las **negociaciones comerciales internacionales,** el director general de la Organización Mundial de Comercio (OMC), Roberto Azevêdo, describe los desafíos que plantean innovaciones como el comercio electrónico a escala global y el rol que juegan los acuerdos comerciales en sectores específicos. Este debate se profundiza en el artículo de Romina Gayá (INTAL), quien pone el foco sobre las demandas de flexibilidad y dinamismo que las nuevas tecnologías ocasionan en el sistema de comercio multilateral. Como aporte histórico enriquecedor, Félix Peña (Universidad de Tres de Febrero) analiza los cuatro momentos de la integración regional, y lo que conllevaron y conllevan en términos de negociaciones y prioridades.

Desde el faro de los **cambios en los patrones de desarrollo**, Carlota Pérez (London School of Economics) y Anabel Marín (CONICET), y Miguel Ángel Gutiérrez (Millenium Project) recorren la historia y las consecuencias de las revoluciones tecnológicas, su impacto en los procesos de integración, y en los diversos sectores de la economía. Esta mirada general es luego enriquecida por un abordaje particular en diferentes sectores. Julieta Abad (Universidad Austral y MIT) analiza el impacto de las nuevas tecnologías en el transporte -megabuques, autopistas inteligentes, trenes de carga de alta velocidad-, y el potencial que ofrecen para la conectividad física y el comercio. Adrian Smith (University of Sussex) y Mariano Fressoli (CONICET) evalúan las perspectivas de las impresiones 3D y las repercusiones que la fabricación digital puede tener en la producción y la logística. Raymond McCauley (Singularity University), Roberto Bisang y Guillermo Anlló (UBA), Mario Tello (Universidad Católica de Perú), Natalia Ferreira-Coimbra (Universidad de la República), Juan Labraga (ORT Uruguay), Ricardo Rozemberg (USAM) y Martina Chidiak (UBA) examinan el potencial que la bioeconomía ofrece para la región, desde la producción de biocombustibles hasta el fortalecimiento de la participación en las cadenas globales de valor y el incremento de las exportaciones a partir del cumplimiento de status sanitarios.

Desde el faro de la **sustentabilidad ambiental y energética**, José Féres (IPEA), junto con otros autores, realiza un minucioso inventario de las políticas de promoción para las nuevas energías renovables en la región y sus resultados. Paul Isbell (Johns Hopkins University) estima el potencial de la Cuenca Atlántica y las transformaciones que puede sufrir la matriz energética, donde un cambio tecnológico de punta –la revolución del *shale gas*–, reacomoda la geopolítica mundial y supone también discusiones ambientales sustantivas. Precisamente al abordar cuestiones que hacen a la eco-integración, Aaron Cosbey (IISD) brinda detalles sobre la negociación por un Acuerdo de Bienes Ambientales y su relevancia para el comercio regional. Mariana Conte Grand y Vanesa D´Elía (UCEMA) calculan la vulnerabilidad de las exportaciones de la región a las restricciones ambientales de la Unión Europea. Y el director del Centro Internacional de Comercio y Desarrollo Sustentable (ICTSD), Ricardo Meléndez-Ortiz, enfatiza el rol trascendental que tienen las energías limpias en la mitigación del cambio climático.

Desde el faro de la **equidad social**, sin dudas las implicancias de estas transformaciones merecen seguirse con atención. Manuel Castells (University of Southern California) y Carl Benedikt Frey (Oxford University) analizan el impacto social de la innovación y las consecuencias de la automatización de tareas en el mercado de trabajo y en la desigualdad del ingreso. El 47% de los empleos actuales tiene un riesgo alto de ser automatizado por las nuevas tecnologías. Programas informáticos están reemplazando profesiones tradicionales, como la de contador o traductor, entre muchas otras. En esta materia el INTAL ha convocado –junto con CEPAL y Banco Mundial– a un destacado grupo de académicos en temas de pobreza y equidad en un seminario internacional cuyas conclusiones también se ven reflejadas en estas páginas.

A través de un enfoque práctico, aportamos casos de empresas exitosas e innovadoras de la región que describen las ventajas de la biotecnología para reducir el impacto ambiental de la minería, de la nanotecnología para las comunicaciones y la producción de nanomateriales, de la encriptación de datos para proteger la privacidad de la información, entre otros emprendimientos tecnológicos.

A pesar del crecimiento económico promedio de 3,5% en la última década, hay 167 millones de latinoamericanos que continúan en la pobreza y 32 millones de jóvenes no estudian ni trabajan.

Desde el INTAL-LAB como espacio co-creador de inteligencia colectiva, aspiramos a diseminar experiencias innovadoras para la integración regional.

Estas son sólo algunas de las contribuciones que componen este número especial de la revista *Integración & Comercio*, donde el INTAL celebra su 50 aniversario con una mirada prospectiva. Apenas estamos entrando en calor. Con distintos programas y proyectos, nuestro Instituto persigue una agenda ambiciosa para repensar el futuro de la región, las nuevas formas de estrechar lazos y afianzar la integración.

Desde la perspectiva de generación de conocimiento, varios de los artículos de la revista han sido seleccionados a partir de la convocatoria lanzada el año pasado en colaboración con la Red Mercosur, donde hemos premiado y estimulado los proyectos de jóvenes investigadores y equipos especializados. Lo seguiremos haciendo.

Desde el INTAL aspiramos a ser un *Panel del Futuro de América Latina y el Caribe, en materia de comercio e integración*. Iniciamos este año en compañía del Instituto Interdisciplinario de Economía Política de la Universidad de Buenos Aires (IIEP Baires), organizando una serie de seminarios bajo el eje temático "Potencial productivo y desempeño exportador regional", que contó con la presencia de calificados expertos internacionales. Las estrategias para la inserción externa, las transformaciones de la economía energética, la bioeconomía y las cadenas globales de valor con mayor contenido tecnológico regional, fueron los tópicos escogidos, en una búsqueda de reflexión prospectiva que continuaremos desarrollando en nuestro evento central de celebración el 7 de octubre.

Junto con Endeavor pusimos en marcha INTAL D-Tec, un concurso para detectar iniciativas originales, *start ups* que presenten respuestas a problemáticas de la integración a partir de aplicaciones de tecnologías disruptivas. Comercio internacional, tránsito aduanero, integración energética, ventanillas únicas de comercio exterior, internacionalización de pymes, medidas sanitarias y fitosanitarias, modernización de pasos de frontera, promoción de exportaciones y logística. Las nuevas tecnologías pueden brindar soluciones en cada una de las áreas de la integración.

Desde el INTAL-LAB como espacio co-creador y de inteligencia colectiva queremós motivar voluntades y premiar los mejores proyectos, en línea sinérgica con las acciones operativas de nuestro Sector de Integración y Comercio del BID y con la iniciativa Connect Americas, que apoya a las pymes de la región.

A pesar del crecimiento económico promedio de 3,5% en la última década, hay 167 millones de latinoamericanos que continúan en la pobreza y 32 millones de jóvenes no estudian ni trabajan. El *Nodo I+I, Integración Regional más Inclusión Social*, que organizamos con la Gerencia Social del BID y con la Universidad de Columbia (New York) se constituye en un espacio de intercambio de experiencias de líderes regionales sobre las políticas sociales y su impacto en las economías de nuestros países, pues si la integración y el comercio no están al servicio del ser humano, no están al servicio del desarrollo integral que la región requiere.

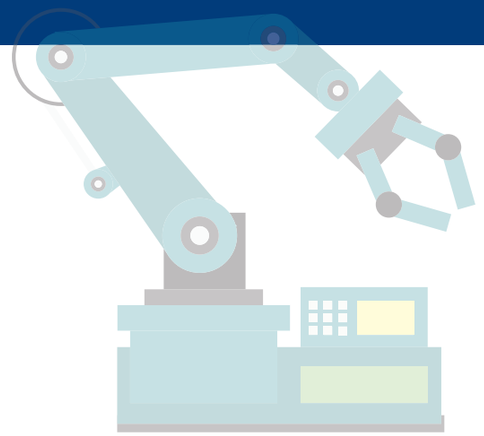
Se trata de pasos complementarios a los tradicionales productos del INTAL. Mantenemos actualizado nuestro servicio de capacitación y consulta a gobiernos de la región, así como las bases de datos sobre Instrumentos Jurídicos de Integración (IJI), INTrade, el sistema de información comercial más completo de la región, y Data INTAL, fundamentales para el análisis y la toma informada de decisiones.

Con nuestra Carta Mensual –Conexión INTAL– conservamos el compromiso de diseminar conocimiento de manera sistemática y seguimos de cerca el impacto en la región de la emergencia de China y la evolución de la post-crisis financiera. También redoblamos los esfuerzos para mantener activa la Cartera de Proyectos del Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN) de Unasur.

América Latina y el Caribe se enfrentan al desafío de construir una estrategia de desarrollo que, mejorando vidas, incorpore las nuevas tecnologías disruptivas con el doble objetivo de fortalecer su crecimiento y reducir la inequidad social. La conmemoración del medio siglo del INTAL constituye el marco ideal para analizar los retos y oportunidades que se abren en la región a partir de este cambio exponencial. Bienvenidos y adelante.

Notas

1 La relación entre las disrupciones de mercado y el comercio exterior tiene una larga tradición en la literatura económica. Sobre el tema puede verse BHAGWATI, J. y T. SRINIVASAN (1976), "Optimal Trade Policy and Compensation under Endogenous Uncertainty: The Phenomenon of Market Disruption", Journal of International Economics, 317-336. En sus conclusiones, los autores destacan la posibilidad de extender el análisis al ámbito de la tecnología.
2 Christensen, C. 1997. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail, Harvard Business Press.
3 En el artículo pionero "Disruptive Technologies: Catchingthe Wave", Bower y Christensen señalan que una tecnología disruptiva es una innovación que crea un nuevo mercado junto con una disrupción en un mercado existente, y desplaza una tecnología por otra nueva (BOWER, J., y C. CHRISTENSEN, Harvard Business Review, 1995: 43–53).
4 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2015. "Infraestructura, logística y conectividad: uniendo a las Américas". Documentos preparados por la vicepresidencia de sectores y conocimiento del BID para la II Cumbre Empresarial de las Américas. Panamá 2015.
5 Estevadeordal, A. y Suominen, K. 2009. Bridging Regional Trade Agreements in the Americas. BID.
6 Mangabeira Unger, R. 2011. La Reinvención del Libre Comercio. La división mundial del trabajo y el método de la economía. Fondo de Cultura Económica. P. 266.



NUEVA NUEVA INTEGRACIÓN

Los cambios tecnológicos están produciendo una revolución en el comercio. Inteligencia artificial, nanotecnología, robótica, impresiones 3D, internet de las cosas, computación en nube, biotecnología. Innovaciones que en sus orígenes lucen exóticas permiten dar saltos de productividad y se generalizan a toda velocidad.

Cómo adaptar las negociaciones comerciales **multilaterales** y las regulaciones al cambio exponencial

Cuáles fueron las **etapas** históricas de la integración regional y qué **lecciones** podemos **aprender** del pasado

Cuáles son las **políticas públicas** más adecuadas para fomentar la **innovación**

Qué características tiene esta **Nueva Gobernanza**

Cómo modernizar las **técnicas productivas** de **América Latina** y el **Caribe**

Cómo impactan las **tecnologías del futuro** en los vínculos regionales

EX PRESIDENTES

En el marco de la celebración por su 50 aniversario, el INTAL reunió las opiniones de tres líderes regionales sobre integración. Eduardo Frei, Luiz Lula da Silva y José Mujica coincidieron en la importancia de las nuevas tecnologías para incorporar valor agregado a las exportaciones y en la necesidad de estrechar lazos de cooperación para avanzar en una mayor conectividad regional en materia de infraestructura y energía.

La gobernanza de la integración

El expresidente de Chile (1994-2000), Eduardo Frei, el expresidente de Brasil (2003-2010), Luiz Inácio "Lula" da Silva, y el expresidente de Uruguay (2010-2015), José "Pepe" Mujica, lideraron procesos de integración en las últimas dos décadas. Para celebrar el 50 aniversario del INTAL compartieron su experiencia, su visión del futuro y formularon propuestas para fortalecer la unión regional, como la profundización de la conectividad energética o la creación de un Ministerio de la Integración en cada país. Los tres exmandatarios aconsejaron fomentar la innovación, invertir en investigación y desarrollo, y destacaron el rol preponderante que tendrán las nuevas tecnologías en el comercio mundial.

¿Cuáles fueron los desafíos más difíciles que enfrentó en relación con la integración de la región durante su presidencia? ¿Cómo decidió resolverlos?

El mayor desafío fue la manera en que América Latina se veía a sí misma. No existía la idea de que juntos podríamos ser más fuertes, más competitivos y comunicarnos con los Estados Unidos y Europa en el mismo idioma. Aquí, en América del Sur, los países se daban la espalda y solo miraban a los Estados Unidos y a Europa. Hasta el día de hoy hay personas y sectores que niegan el alcance del Mercosur y de la Unasur. No obstante, nuestra decisión fue aproximarnos y aprovechar más las alianzas comerciales con nuestros vecinos.

La integración es una necesidad fundamental para los países latinoamericanos si quieren alcanzar mayores grados de desarrollo. **La experiencia mundial nos enseña que nadie puede lograr ese desarrollo actuando aisladamente.** En la región ha habido muchos intentos de integración, pero salvo el caso de la Alianza del Pacífico, donde sí se registran avances concretos en apenas cuatro años, casi ninguno de ellos ha prosperado y más bien nuestros gobiernos se han quedado en las declaraciones de intenciones. Tras mi paso por la presidencia de Chile me formé la convicción, que mantengo hasta hoy, de que falta voluntad política y convencimiento respecto a los enormes beneficios que se podrían obtener si se impulsa un proceso de integración efectivo con una mirada de largo plazo. Hay problemas endémicos de nuestros Estados que juegan en contra de la integración, como la debilidad de las instituciones, la precariedad de las normas jurídicas, la desconfianza y la fragilidad de los mecanismos de solución de controversias. También existen motivos de carácter económico como las barreras arancelarias y no arancelarias, la carencia de acuerdos que permitan un control aduanero efectivo, la falta de un arancel externo común y, naturalmente, las asimetrías en las economías de nuestros países. No obstante, mi gobierno hizo esfuerzos reales en este ámbito. Por ejemplo, nos integramos al Mercosur en calidad de país asociado. En el plano bilateral, debo reconocer que con Argentina durante mi gobierno, hicimos grandes avances gracias a que ambos países tuvieron la voluntad de progresar en la relación. Es así como logramos solucionar, por la vía del diálogo, las controversias limítrofes que manteníamos en ese momento, modernizamos prácticamente la totalidad de los pasos fronterizos y pusimos en marcha los corredores bioceánicos. Todas estas medidas y otras más permitieron generar un dinamismo comercial sin precedentes entre los dos países. Chile cree en el regionalismo abierto y hoy vemos cómo la Alianza del Pacífico, que integramos junto con Perú, Colombia y México, ha sido un ejemplo exitoso.

¿Cómo puede América Latina agregar valor a sus exportaciones y ganar competitividad externa?

La gran verdad es que **las riquezas que nos complementan superan las asimetrías que nos dividen.** Juntos tenemos las mayores reservas mundiales de mineral de hierro, el mayor potencial de tierras cultivables del planeta, la mayor selva tropical del mundo, grandes existencias de carbón, petróleo, gas, cobre, bauxita y un indiscutible horizonte hidroeléctrico. Debemos aprovechar todos esos recursos naturales y el más importante, nuestra gente, nuestro pueblo, de manera de producir bienes más sofisticados a partir de esas materias primas, agregando valor, conocimiento y tecnología. Un mercado interno y la integración de las cadenas productivas fortalecen nuestra economía para competir globalmente. La integración regional nos protegió de sufrir aún más a causa de la crisis internacional que afecta la economía desde 2008. Sin embargo, un buen desempeño económico se verá siempre sujeto a las oscilaciones coyunturales a nivel internacional. A pesar de que es el rasgo más visible de la integración, no es necesariamente el más duradero ni el único.

Estoy convencido de que América Latina debe repensar su estrategia de crecimiento. Hoy está basada casi íntegramente en las exportaciones, las que no han logrado un nivel suficiente de diversificación y continúan concentradas en muy pocos productos, principalmente recursos naturales, dejando poco espacio para el desarrollo de manufactura, quedando entonces muy expuestos a las variaciones de los precios internacionales. Uno de los desafíos fundamentales que tenemos por delante es asumir **una transformación productiva que permita agregarle valor a nuestra canasta exportadora y dotarla de un mayor contenido tecnológico,** y ganar competitividad de largo plazo. Hacerlo no es fácil. Se precisa de una cantidad significativa de recursos, el diseño y ejecución de una serie de políticas públicas cuyos resultados se visualizan con el tiempo, y mucha, pero mucha paciencia y perseverancia. Para ello, entre otras iniciativas, es primordial fomentar la asociación y cooperación entre empresas, y entre éstas y las universidades, centros de formación y entidades públicas, así como también desarrollar encadenamientos con el sector productivo internacional y la absorción del conocimiento y la tecnología que a menudo ofrece la inversión extranjera directa, potenciando así los efectos sobre la productividad y las posibilidades de expansión de la producción y las exportaciones.

¿Qué oportunidades se abren para el comercio en la región a partir de la expansión de nuevas tecnologías como energías renovables, biotecnología, nanotecnología o robótica, entre otras innovaciones que revolucionaron las técnicas de producción?

Es necesario invertir cada vez más en educación, en nuestras universidades, en ciencia y tecnología para aprovechar esas oportunidades. Brasil es el líder en tecnología de biocombustibles, y avanza en el área del etanol proveniente de la celulosa. **La Amazonia, que pertenece a siete países de América del Sur, constituye una enorme fuente de potenciales innovaciones**, es un ejemplo. A medida que estas áreas ganen importancia, la oportunidad que presenta el mercado de sus productos puede servir de estímulo para que los países latinoamericanos apuesten más al desarrollo integrado de la ciencia, la tecnología y la educación. Debemos poner en práctica políticas públicas articuladas con el objetivo de desarrollar la investigación y la ciencia y, así, explotar el enorme potencial económico que poseemos. La presidenta Dilma Rousseff lanzó el programa "Ciencias sin Fronteras" precisamente para formar la participación de jóvenes brasileños en grandes centros de excelencia del exterior, a fin de que produzcan avances en ciencia e innovación a su regreso a Brasil. La Argentina se destaca por su progreso en el campo de las energías renovables, en el cual cuenta con un sector de punta. Por su parte, Chile incentiva a las nuevas empresas de tecnología mediante el programa "Start-Up Chile", que atrajo 22 iniciativas de 14 países para desarrollar nuevos emprendimientos en territorio chileno.

Son muchas las oportunidades que se abren y en áreas donde Chile tiene capacidades para dar un salto hacia adelante. El punto es que los investigadores reciban la ayuda que necesitan, porque para innovar también se necesitan recursos y apoyo logístico. En este sentido la burocracia muchas veces hace que los recursos para los investigadores no sean suficientes. En Chile establecimos un sistema mediante el cual **un grupo connotado de científicos independientes evalúa los proyectos y hacia los centros de investigación van directamente los recursos, evitando toda burocracia.** Con la robotización de la industria se está abriendo un enorme espacio para el desarrollo de la construcción de casas de madera, que es más barata y de mejor calidad que el cemento. Chile es una potencia en producción de madera, pero básicamente se usa para celulosa, en circunstancias en que el retorno es hasta siete veces menor al que obtienen los países que la producen para la construcción de casas, como es el caso de Alemania. Entonces, hay un desafío gigantesco que Chile puede abordar con sus extensas plantaciones de pino, poniendo más tecnología a través de un tratamiento secundario. A fines de los años noventa Chile y Singapur eran países que tenían un gran parecido, pero hoy el país asiático es uno de los más desarrollados del mundo. ¿Por qué? Porque sus autoridades hicieron la apuesta por la ciencia y tecnología, mientras nosotros seguimos perdiendo oportunidades. Al final del día, insisto en que la diferencia está en la voluntad y convicción de tomar el camino correcto.

¿Considera que América Latina podrá cerrar la brecha tecnológica con los países desarrollados? ¿En qué medida el desarrollo de la región depende de la adopción de nuevas tecnologías por parte de empresas locales?

No solo puede sino debe, pero esto depende del modelo de desarrollo que la región adopte para el futuro. La educación, la tecnología y la diseminación del conocimiento deben ser el centro de las políticas de integración regional. Y precisamente por creer firmemente en esto, abrí 14 universidades federales durante mi gobierno en todo Brasil, para ofrecer oportunidades fuera de los grandes centros. A través del incentivo a la producción y la diseminación del conocimiento de manera integrada, lograremos crear soluciones conjuntas a nuestros problemas. En algunas áreas, la región ya cuenta con tecnología de punta.

En el mundo contemporáneo, **la ciencia y la tecnología son los factores que marcan en forma más clara y definitiva la diferencia entre las naciones desarrolladas y aquellas que están en vía de serlo.** Tan cierta es esta afirmación, que la inversión en investigación y desarrollo se encuentra concentrada en unos pocos países, todos del primer mundo. El reto de Latinoamérica es generar productos de alto valor agregado, nuevos conocimientos y nuevas tecnologías. Para eso deben crearse centros de investigación de alta calidad en todo el territorio nacional. Así lo hice en mi gobierno. Lamentablemente, en esta materia, en general, los países latinoamericanos, incluido Chile, tienen una nefasta tendencia a la dispersión, que se refleja en la inexistencia de una autoridad visible en ciencia y tecnología, en la burocracia en la entrega de recursos, en la diversidad de ejecutores, en la lentitud de los procesos de concurso y en la falta de una visión de país. En definitiva, en la carencia de una estrategia concreta y correcta. Además, junto con la infraestructura e institucionalidad necesaria para la investigación, se requiere de capital humano formado en centros de excelencia mundial, una política de remuneraciones adecuada para mantener a estos investigadores en sus puestos y que no emigren hacia otros países e incentivos para atraer expertos de otras latitudes.

¿Cómo pueden los países de la región incrementar la inversión en ciencia y tecnología para exportar productos más sofisticados? ¿En qué sectores cree que su país puede tener un rol protagónico en el mediano plazo?

Mediante el aumento de la inversión en ciencia y tecnología en los presupuestos nacionales. Varios países ampliaron sus inversiones en el área, como Bolivia y Uruguay. En los últimos doce años, junto con la presidenta Dilma, aumentamos más del 200% la inversión en educación. Durante su gobierno y el mío, creamos dieciocho universidades federales y duplicamos el número de estudiantes universitarios, que hoy supera los siete millones. También creamos 214 escuelas técnicas, más de las que se hicieron en un siglo en Brasil. Apostamos mucho a la explotación del Pre-Sal y recientemente la presidente Dilma declaró que el 75% de los recursos provenientes de esta explotación, arriba de un billón de reales, se destinará a la educación. La propia Petrobras es el fruto de una visión estratégica y hoy, gracias a la inversión del pueblo brasileño, domina la tecnología petrolera submarina. La empresa nació a partir de la idea de que podíamos conquistar la autosuficiencia petrolera en un momento en que parecía imposible, en la década de los cincuenta. Brasil no quiere ser hegemónico. Nuestro deseo es asociar nuestro destino al de la región. No creemos que un país deba excederse en materia de liderazgo. Resulta claro que, por el tamaño, tenemos responsabilidades mayores, pero cada país tiene su contribución para dar.

Un Ministerio de la Integración en cada país de la región

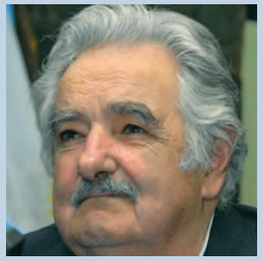
José Alberto Mujica Cordano
Expresidente de Uruguay

La integración es fundamental para el desarrollo. No solo la integración económica, sino la integración política, la integración física, la integración social y cultural. A pesar de su importancia para la región, no siempre le dedicamos los recursos y la atención que merece. Tal es su relevancia para el futuro de nuestras naciones que se justifica con creces la creación de Ministerios de la Integración en cada cada uno de los países de la región. Así, **el ministro de la Integración podría participar de las reuniones de Gabinete nacional y analizar el impacto regional y global de las medidas que se adoptan** en cada una de las áreas de gobierno.

Es cierto que rara vez las demandas que enfrentamos los mandatarios tienen que ver con una mayor integración. La gente nos pide mejores servicios de salud, más educación y trabajo. Nunca vimos una manifestación exigiendo que nos integremos mejor a la región y al mundo. Pero todas las demandas sociales están íntimamente ligadas al grado de integración de nuestros países: es a partir de una mayor integración que es posible incrementar el comercio, las inversiones, el empleo y en definitiva el bienestar de la población. El auge en Uruguay de sectores como el forestal o el ganadero en los últimos años sirve de ejemplo para ilustrar los beneficios de una integración inteligente.

Una coordinación de políticas de integración en la región permitiría también fortalecer la posición latinoamericana frente a otras potencias. Si pudiéramos consensuar y llevar una postura común de nuestros países ante el G20 sería un gran avance en este sentido.

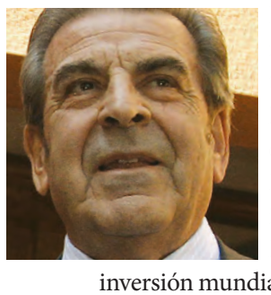
Debemos tratar con grandeza los problemas que surgen de la globalización, dejar de lado intereses individuales para mirar el conjunto. De lo contrario, sufriremos las consecuencias del aislamiento, que son muchas y algunas inmanejables.



Necesitamos tener una mentalidad donde la integración sea una prioridad, construir puertos que sirvan para todo el Mercosur y una infraestructura que refleje de une vez por todas las políticas de integración.

Cuando hay cooperación regional, los resultados pueden ser maravillosos. Uruguay casi finalizó la interconexión con Brasil para vender y comprar energía a gran escala. Este año, junto con la presidenta Dilma Rousseff, inauguramos el parque eólico "Artilleros" en Tarariras, con participación de empresas públicas uruguayas y brasileñas. Los 31 aerogeneradores cuentan con la capacidad para producir 65,1 megavatios y se pusieron en marcha con un esfuerzo compartido en partes iguales por Usinas Termoeléctricas del Estado de Uruguay y Electrobras de Brasil.

Un verdadero orgullo y una muestra de lo que podemos hacer trabajando juntos. Es por estas razones que iniciamos durante mi mandato la negociación del Acuerdo en Comercio de Servicios (TISA, por sus siglas en inglés). Participar era la única forma de saber qué pretendían las grandes potencias y poder tomar una postura, que tendrá más fortaleza si es compartida y apoyada por otros países de la región. Hemos avanzado mucho en el arduo camino de la integración en los últimos años. En un mundo en permanente cambio, nuevos desafíos se presentan a diario a nuestras puertas. Estoy convencido de que solo a partir de una mayor y mejor integración regional podremos dar las respuestas que nuestra gente necesita para vivir mejor.



Es fundamental contar con una política nacional de ciencia y tecnología que tenga una mirada de largo plazo e incluya un aumento sostenido y significativo de recursos. Para eso se requiere voluntad política y convencimiento de la necesidad de perseverar en el camino escogido. Aún estamos en pañales en esta materia. No vamos a conseguir nada si continuamos con el bajo nivel de inversión en I+D que hoy ostentan los países latinoamericanos, los que en su conjunto representan aproximadamente el 2% de la inversión mundial en este rubro, muy lejos de Norteamérica (39%), Europa (31%) y Asia (26%). Salvo Brasil, ningún país de América Latina destina más del 1% de su Producto Interno Bruto (PIB) a I+D, lo que representa el 54% de la inversión latinoamericana, seguido por México con 26%. Chile apenas destina el 0,47% del PIB, lo que es claramente insuficiente. Más grave aún es que la mayor parte de esa inversión la hace el sector público, más del 60% aproximadamente, mientras que en la OCDE el promedio es del 36%. En Chile dicho porcentaje es de 56%.

Tenemos una multiplicidad de oportunidades debido a la riqueza de nuestros recursos naturales que podrían permitir un fuerte desarrollo en diversos ámbitos como la biotecnología, la robótica y las energías renovables.

En una de las cumbres del Grupo de Río que me tocó participar, propuse que se creasen centros de investigación, teniendo como sede a un país diferente en cada campo, por ejemplo en astronomía, energía, biología, ciencias y matemáticas, en los cuales todos pudiésemos participar y hacer nuestros aportes. De esta manera no sólo nos uníamos en un esfuerzo común y los recursos aumentaban, sino que además de mejorar la calidad investigativa podíamos llegar a la comunidad internacional con mucha más fuerza y haciendo aportes sustantivos.

¿Cuáles son los factores que considera más relevantes para la integración de la región en el futuro? ¿Cuáles son las políticas públicas que recomendaría seguir a los países de la región para profundizar la integración regional y global?

No se puede abordar la integración exclusivamente desde una perspectiva comercial, debemos verla desde los puntos de vista de la política, la cultura, la sociedad, los sindicatos, la educación, es decir, debemos debatir la integración en toda su amplitud. Pero para hacerlo, necesitamos tomar medidas prácticas y com-

prometer a sectores de la sociedad más allá de los gobiernos: los empresarios, los artistas, las universidades. Aún nos queda mucho por avanzar en la integración de nuestras cadenas productivas, en la infraestructura física y en la integración de nuestros pueblos a partir de las políticas educativas, de salud, de juventud. **Es necesario que popularicemos la causa de la integración, incorporando cada vez más al ciudadano común.** Una de las ideas para alcanzarlo es intentar socializar las cosas buenas que sucedieron en cada país para conocer en qué condiciones pueden implementarse en otros países. Además, necesitamos el financiamiento para la integración de nuestra infraestructura. Las instituciones como el BID, que ha brindado una contribución muy importante, pueden comprometerse de una manera más vigorosa en la integración. Precisamos conocernos más, visitarnos más, hablarnos más. En este sentido, para Brasil, el campeonato mundial de fútbol fue espectacular. Vinieron miles de argentinos, mexicanos, colombianos, uruguayos, ecuatorianos, chilenos y costarriqueños, que visitaron el país, de la misma manera que el turismo en América del Sur les permitió a los brasileños conocer el resto del continente. Fue una experiencia muy rica que nos demuestra cómo podemos conocernos mucho más y mejor. Para Brasil, que es un país muy grande y que por mucho tiempo vivió separado de América Latina, incluso un poco por el idioma, fue una revelación.

La integración surge de la necesidad que tienen los pueblos de unir fuerzas para enfrentar desafíos o problemas comunes. En el actual orden internacional esto se expresa en el aseguramiento estratégico de fuentes de energía, nuevos espacios territoriales para la industria alimentaria y fuentes de biodiversidad y agua dulce para consumo humano, así como en la búsqueda de sinergias para fortalecer la competitividad. En este contexto, creo que los Estados deben identificar áreas de trabajo donde los países involucrados vean que hay beneficios para todos. En el caso de América Latina hay dos que son fundamentales: energía e infraestructura. Se trata de dos necesidades vitales para nuestros países, en las que existen claras potencialidades para concretar proyectos exitosos y que además, permitirían disponer de un adecuado esquema de incentivos para la participación del sector privado. En materia energética, América del Sur es una región privilegiada, con abundantes recursos naturales en combustibles fósiles y fuentes renovables. Sin embargo, estos recursos no están distribuidos de forma uniforme entre los países de la región. En este escenario, **la integración energética en la región es una oportunidad para que todos ganen.** Los países exportadores obtienen mayores recursos para nutrir su crecimiento, empleo y financiar programas sociales, mientras que los países importadores, bajo un robusto diseño contractual e institucional, acceden a fuentes de energía con menores precios para potenciar un desarrollo más competitivo. Los desafíos de avanzar en esta materia no son menores. Son técnicos, regulatorios, comerciales, pero ciertamente el mayor es político. Las reformas económicas estructurales que impulsaron nuestros gobiernos y permitieron una mayor apertura de las economías, han generado una mayor demanda por infraestructura física regional. Se debe impulsar el establecimiento de corredores bioceánicos, los que se constituirían en un factor de desarrollo regional al mejorar la conectividad entre diferentes países como la articulación de los diferentes territorios nacionales. Facilitaría también el aumento del intercambio un mayor aprovechamiento de mercados comunes y una proyección conjunta hacia el Asia Pacífico. Soy un convencido de que para esto lo único que necesitamos es voluntad política y esa voluntad se debe traducir en una visión estratégica compartida sobre cómo utilizar la cooperación y el planeamiento regionales para aprovechar totalmente el impacto de desarrollo de una red regional de infraestructura en expansión.

Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe

INTAL 50 años

REIMAGINANDO LA INTEGRACIÓN REGIONAL EN LA ERA DE LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS

¿Cómo la biotecnología, la impresión 3D y la nanotecnología cambiarán la vida de latinoamericanos y caribeños?

¿Qué impactos tendrán sobre la equidad social, el comercio, el trabajo y el medio ambiente?

Concurso de innovadores y presentación de ideas tecnológicas inspiradoras para la integración regional

Paneles del futuro con representantes del sector público, privado y de la sociedad civil

Diálogos con expertos académicos regionales y globales

Para mayor información y registro visite
www.iadb.org/intal/50

BID
Mejorando vidas

Foto: Ministerio TIC Colombia

CAMBIO TECNOLÓGICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

La transformación de los recursos naturales a partir de las nuevas tecnologías ofrece un sinfín de posibilidades para el crecimiento de la región. Emergen nuevos productos y servicios intangibles basados en la información, desde aplicaciones para teléfonos inteligentes y redes sociales hasta la recolección masiva de datos (*Big Data*), internet de las cosas, impresión 3D y robótica. Cómo generar mayor producción y comercio a partir de la revolución en marcha y qué políticas contribuyen a una distribución social equitativa del progreso.

Anabel Marín
Investigadora en Conicet, CENIT y Centro STEPS

Carlota Pérez
Profesora de Desarrollo Internacional en London School of Economics (LSE)

El artículo propone, tomando en cuenta las lecciones de la historia, analizar las oportunidades y los desafíos para la integración, el comercio, el crecimiento y el desarrollo sustentable en América Latina en el período histórico presente. El momento de crecimiento dominado por la producción en masa, basado fundamentalmente en la energía barata para el transporte, la electricidad y los materiales sintéticos y la expansión de los mercados de productos estandarizados, generó importantes tensiones entre el comercio, el crecimiento y el desarrollo sustentable. En la actualidad, sin embargo, estamos dejando atrás la lógica de la producción en masa y entrando de lleno en la revolución de las Tecnologías de la Información (TIC), la cual basa su expansión en la información, las telecomunicaciones y la microelectrónica a bajo costo. En este tránsito se están abriendo múltiples oportunidades para el desarrollo sustentable. En el artículo discutimos estas nuevas oportunidades y analizamos sus implicancias para América Latina. Sostenemos que América Latina puede, apoyándose en sus ventajas históricas en recursos naturales (RRNN) y el aprendizaje realizado durante el período de sustitución de importaciones, aprovechar las nuevas oportunidades tecnológicas y de mercado asociadas a los RRNN, para desarrollar capacidades tecnológicas, y nuevas actividades y productos que estarán en el centro de los nuevos estilos de producción y de vida que se están instalando. Concluimos que estas oportunidades sólo podrán ser aprovechadas a través de innovaciones de política e institucionales significativas que puedan acompañar los nuevos procesos que se están gestando.

>I La literatura sobre comercio e integración ha venido transmitiendo un mensaje claro: el comercio internacional favorece el crecimiento económico y por lo tanto el desarrollo. Sin embargo, las problemáticas del desarrollo sostenible asociadas a la degradación medioambiental, la desigualdad creciente y, más recientemente, el cambio climático están cuestionando esta relación. Si el comercio incentiva la producción a gran escala de productos que requieren un uso intensivo de materiales (biomasa, minerales, energías fósiles y metales) y/o utilizan empleo precario para su producción no resulta tan obvio que propiciando el comercio se logren el crecimiento y el desarrollo sostenible[1].

En las últimas décadas han sido evidentes las indicaciones de esta tensión. El crecimiento económico ha estado acompañado por un aumento significativo en el uso de los recursos (80% en los últimos 30 años), una enorme presión sobre el medio ambiente y una creciente desigualdad social. Se ha estimado que si se sigue creciendo a este ritmo y del mismo modo, para proporcionarle a la población en ascenso el actual nivel de consumo de los países avanzados, se requeriría en el año 2050 casi el triple de materiales, con serias consecuencias climáticas, si acaso ello fuere posible (Dittrich *et al.*, 2012). Este desafío es percibido por algunos autores (Schneider, 2011) como un conflicto entre el comercio, el crecimiento y el desarrollo sustentable, que solo puede superarse reduciendo el consumo, el comercio y eventualmente el crecimiento.

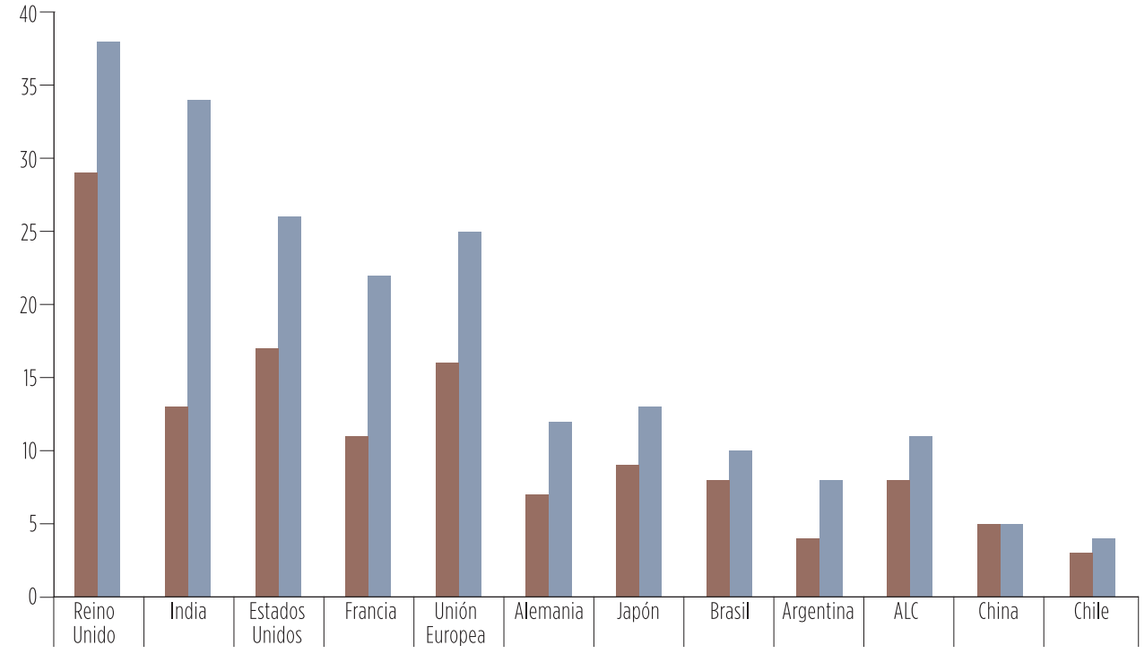
En este documento presentamos una visión diferente. Proponemos tomar en cuenta las lecciones de la historia para analizar las oportunidades y los desafíos para la integración, el comercio, el crecimiento y el desarrollo sustentable, en el contexto de las oportunidades que la tecnología, las instituciones y las fuerzas de mercado están abriendo en este período específico.

Cinco revoluciones tecnólogicas y la secuencia recurrente | Cuadro 1

Revolución tecnológica y fecha de despegue		Grandes burbujas financieras	Recesión y viraje	Épocas de bonanza
1ra	**1771** Revolución Industrial	Manía de los canales	**1793–97**	El gran avance inglés
2da	**1829** Máquina de vapor y ferrocarril	Manía de los ferrocarriles	**1848–50**	El 'Boom' Victoriano
3ra	**1875** Acero, electricidad de ingeniería pesada	Auge Hemisferio Sur Argentina, Australia, etc. financiado desde Londres	**1890–95**	La "Belle Époque" en Europa(*). La Era Progresista en EEUU
4ta	**1908** Petróleo, automóvil y producción en masa	Los locos años 20 en EEUU. Automóviles, inmobiliario, radio, electricidad, etc.	**1929–33** Europa **1929–43** EEUU	La Época de Oro de la post-guerra
5ta	**1971** Informática y telecomunicaciones	Auge asiático Manía de internet y dot.com Inmobiliarias y casino financiero	**2000-03** **2008-20**??	¿Época de bonanza global y sustentablede la sociedad del conocimiento?
			Estamos aquí	(*) Nótese que esta vez hubo un traslape de una década entre la 3ª y la 4ª oleadas

Los grandes auges financieros instalan el nuevo paradigma... y los colapsos impulsan la recomposición institucional para el despliegue en toda la economía.

Participación de intangibles en las exportaciones totales | Gráfico 1



* Nota: Intangibles incluye mantenimiento y servicios de reparación, servicios de seguros y financieros, cargos por el uso de propiedad intelectual, telecomunicaciones, computación y servicios de información y otros servicios empresariales.

1995-2000 2010-2015

Fuente: Bureau of Economic Analysis, UNCTAD.

Oportunidades sucesivas y cambiantes

Cada medio siglo, la economía mundial es transformada por una revolución tecnológica (Schumpeter 1939). Cada una de estas revoluciones combina nuevas tecnologías multipropósito, una red de infraestructura que extiende y acelera el comercio y las comunicaciones, y un nuevo paradigma de óptima práctica organizativa y de innovación (Pérez, 2002 y 2004). El análisis de los procesos de difusión y asimilación de cada oleada de cambios tecnológicos nos permite observar una secuencia regular: irrupción, burbuja financiera, colapso, recesión y época dorada, la cual dura hasta el agotamiento de ese potencial, creando las condiciones para la irrupción de la revolución siguiente (Pérez, 2002 y 2004).

> **Cada medio siglo, la economía mundial se transforma por una revolución tecnológica, una red que acelera el comercio y las comunicaciones.**

Esa visión histórica nos permite caracterizar el momento actual como el punto de viraje en la difusión de la revolución de las TIC. Está por delante la posibilidad de una época dorada. Ya están instaladas las infraestructuras globales y hemos aprendido el paradigma (la lógica) que guía su máximo aprovechamiento; todo está listo para transformar todas las demás industrias. Falta, sin embargo, al igual que en períodos equivalentes de revoluciones anteriores, señalar el rumbo de la innovación para lograr una transformación completa y exitosa (Mazzucato y Pérez, 2014). El momento ofrece oportunidades distintas para regiones y países, según su contexto y anterior nivel de desarrollo (Pérez, 1985 y 2001), pero para todos existen posibilidades de crecimiento sostenible que no pueden desperdiciarse. El éxito en cada caso depende de identificar las oportunidades y hacer las innovaciones institucionales adecuadas para aprovecharlas.

A continuación analizaremos primero el carácter de las nuevas oportunidades tecnológicas asociadas a las TIC y a la sostenibilidad, así como los indicios de que están siendo aprovechadas a nivel global. Luego examinamos el contexto y las posibilidades para los países latinoamericanos de iniciar un cambio profundo en su estrategia de desarrollo en función de estas nuevas oportunidades, la dotación de recursos y las capacidades tecnológicas previamente acumuladas. Nuestra visión es positiva en cuanto a una estrategia de "tecnologización" de los recursos naturales en el contexto del crecimiento verde y de la participación de todo el territorio y toda la población en la generación de riqueza y en su sano disfrute, aunque entendemos que los obstáculos son muchos y de diversa índole y probablemente requerirán innovaciones institucionales adecuadas. A ellas nos referiremos brevemente en la conclusión.

Crecimiento en la era de las TIC

En la actualidad estamos dejando atrás la revolución de la producción en masa, también llamada fordista o del automóvil, y entrando de lleno en la revolución de las TIC. El paradigma fordista estaba

Foto: Secretaria de Agricultura Itaparica da Serra

basado en la energía barata para el transporte, la electricidad y los materiales sintéticos; mientras que el actual paradigma de las TIC se basa en la información, las telecomunicaciones y la microelectrónica a bajo costo. En lo que sigue discutimos cómo en este tránsito se están abriendo múltiples oportunidades para el desarrollo sustentable.

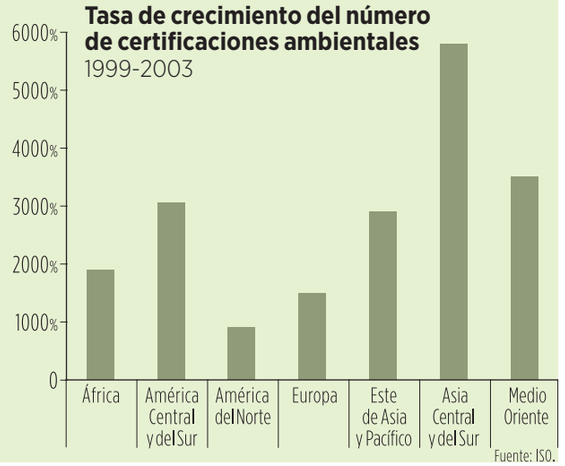
Los cambios desde el lado de la producción

En primer lugar, el bajo costo del acceso a la información y las telecomunicaciones está ampliando las posibilidades de generar una infinidad de nuevos productos y servicios intangibles basados en la información, como las innumerables aplicaciones para teléfonos inteligentes y redes sociales, la recolección masiva de datos (*Big Data*), la "internet de las cosas", la impresión 3D, la robótica, etc. Pero la creciente innovación en intangibles no sucede sólo dentro de las TIC, sino que esas tecnologías sirven para que cada industria pueda hacer su propia transformación, aumentando el componente de servicios, reemplazando los productos tangibles por intangibles y repensando el conjunto para aprovechar el nuevo potencial. Ello ha estado ocurriendo en la distribución del cine, la música, el periodismo y los libros; en la medicina, los servicios personales, la educación, etc. Una indicación de la magnitud de estos cambios es el aumento absoluto y relativo en el comercio de intangibles (Gráfico 1).

Limitaciones estadísticas del comercio de servicios

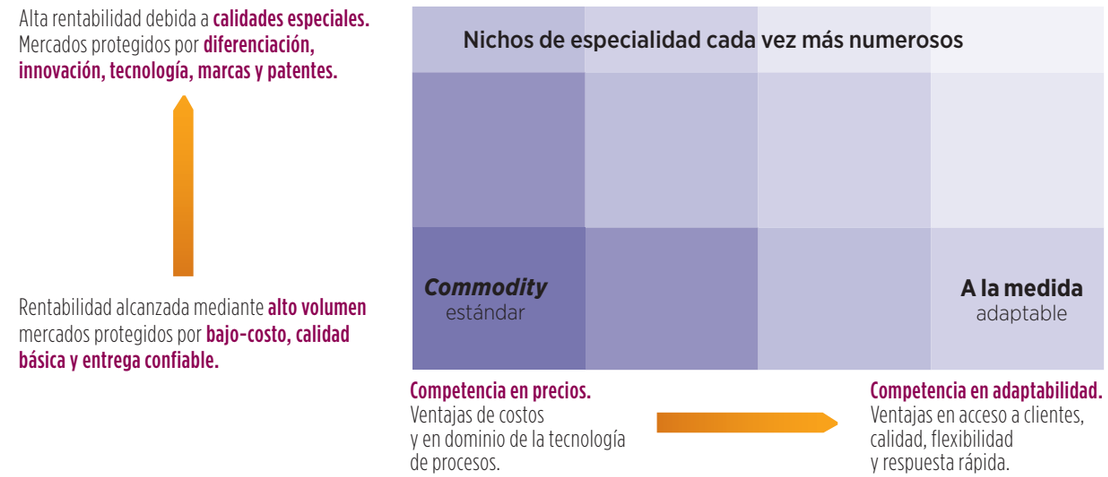
La proliferación de certificaciones ambientales en la economía mundial es una manifestación del aprovechamiento de estas nuevas oportunidades por algunas empresas e instituciones. El sector manufacturero, responsable por 35% del uso de electricidad, 20% de las emisiones globales de CO2 y de un cuarto del uso de recursos, aumentó, desde que se lanzaron en 1996, las certificaciones ISO 14001 centradas en el manejo ambiental, en más del 2000 por ciento, pasando de menos de 13.000 a más de 300.000 certificaciones por año a escala global.

Tasa de crecimiento del número de certificaciones ambientales
1999-2003



Fuente: ISO.

La hipersegmentación de los mercados y la variedad de condiciones | Gráfico 2



...y esto se aplica por igual a las materias primas, manufacturas y servicios que a cada una de las actividades en la cadena de valor.

En segundo lugar, en la medida en que están penetrando otras industrias, las TIC incentivan las telecomunicaciones en detrimento de los desplazamientos y favoreciendo modelos de producción más flexibles, los cuales contribuyen al ahorro de energía y materiales. Los controles digitales y el diseño y producción asistida por computadora permiten reducir el consumo de energía, el uso de materiales y la emisión de contaminantes, entre otros. Con las TIC se pueden entender mejor y rediseñar los materiales para hacerlos más estrechamente especificados a su uso, permitiendo menos material por unidad de producto (e.g. el grafeno, un nanomaterial de una fortaleza casi equivalente al acero en láminas extremadamente livianas y delgadas). También se pueden perfeccionar los procesos y la logística, así como combinar tecnologías dispares, optimizar rutas de transporte y medios, integrar cadenas de valor y todo tipo de redes para minimizar el uso de energía y alcanzar metas verdes.

La explosión en certificaciones ambientales (Recuadro 1) y el crecimiento en experimentos exitosos de la economía circular (Recuadro 2) muestran un creciente cambio de rumbo en las tecnologías de producción. Lo mismo ocurre con el aumento en la eficiencia en el uso de recursos como manifestación del cambio de rumbo, al menos en ciertas partes del mundo (Recuadro 3).

US$ 1 billón
en ganancias podría generar la economía circular si se implementara a escala global.

Finalmente, las TIC están favoreciendo modelos de producción y distribución más descentralizados y flexibles, los cuales permiten atender necesidades variadas y específicas, con una diversidad de escalas de producción y de mercados. La hipersegmentación resultante de los mercados, las actividades y las tecnologías (Pérez, 2010 a) sugiere que en lugar del objetivo tradicional de producción homogénea a gran escala, las empresas pueden encontrar ventajas en la multiplicidad de segmentos en la demanda, asociados también al creciente cambio en los estilos de vida. El Gráfico 2 muestra ejemplos de cómo los mercados de todo tipo de productos y servicios se han venido fragmentando por especialización y adaptación, desde los mercados estandarizados hasta los nichos más diferenciados. En la esquina inferior izquierda donde se ubican los *commodities* sometidos a una fuerte competencia de precios, ya no solo se encuentran las materias primas sino también los productos manufacturados estándar y los servicios más comunes como el turismo de playa. En cambio, ahora los materiales especiales, los alimentos orgánicos y los adaptados al cliente en las zonas superiores y columna derecha del gráfico se ubican junto con las manufacturas de lujo en rentabilidad y estabilidad de precios.

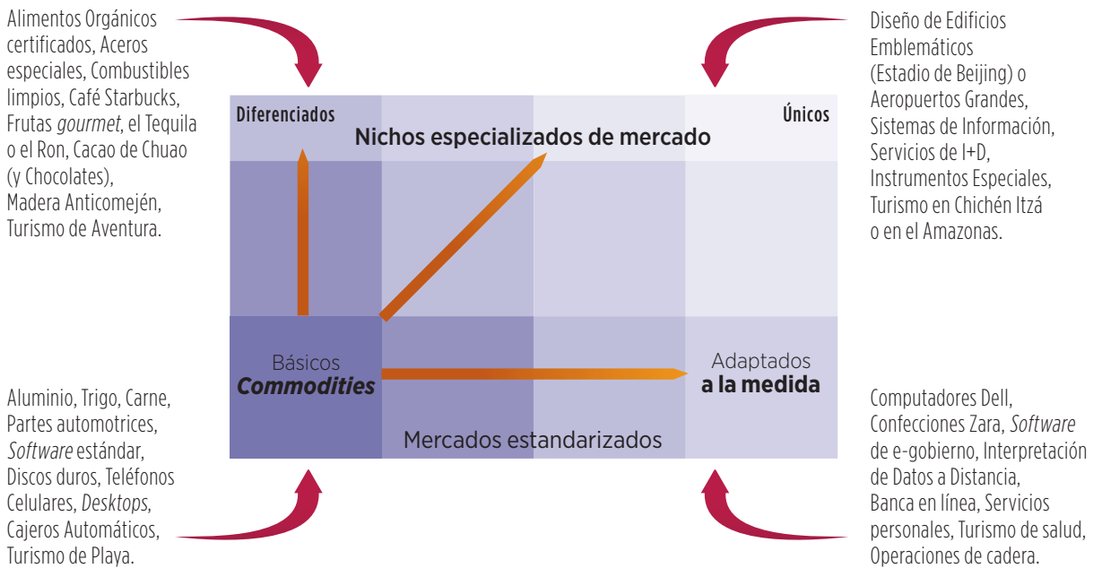
Todo esto favorece una economía de la diversidad con una vasta gama de posibilidades para modelos de desarrollo que integren amplias mayorías en los beneficios del crecimiento. El rápido crecimiento de nichos como el de alimentos orgánicos es una manifestación de esas nuevas posibilidades.

Los cambios desde el lado de la demanda

Las promesas son múltiples, sin embargo, lo tecnológicamente factible sólo puede ser explotado de manera rentable cuando encuentre una demanda solvente y dinámica.

Cada revolución tecnológica ha dado lugar a un cambio radical en los patrones de consumo y las formas de vida compatibles con la gama de productos moldeados por las nuevas tecnologías. Los cambios han sido muy profundos, desde el modo de vida victoriano de mediados del siglo XIX al estilo cosmopolita de la *Belle Époque* y al *American Way of Life* del siglo XX. Para tener una idea de la intensidad de los cambios involucrados en cada una de estas transiciones basta examinar la

Algunos ejemplos de posicionamiento | Gráfico 3



transformación de la vida hogareña entre estos dos períodos (ver Cuadro 2), la cual no solo cambió el modo de vida de las capas burguesa y media de casi todos los países, sino también el de la gran mayoría de los trabajadores de los países avanzados.

Cabe preguntarse ahora si será posible aprovechar el poder de las TIC para crear una economía sostenible global con una variedad de estilos de vida y patrones de consumo amigables con el medio ambiente, que hagan por las mayorías del mundo entero lo que la producción en masa y las políticas de la posguerra hicieron por las mayorías del mundo occidental avanzado. El proceso de cambio en los modos de vida con las nuevas tecnologías siempre ha sido lento y tiende a empezar entre las clases de mayor ingreso y educación para luego extenderse a otras capas por imitación y a medida que bajan los precios. Ya esas élites están adoptando un modo de vida más sostenible y marcando la dirección del cambio de valores (Recuadro 4).

Obviamente, la fuerza del modelo de vida energo-intensivo y de alto desperdicio es aún muy grande, pero los problemas de contaminación de aire y aguas están forzando el cambio en los países emergentes, especialmente en China. También en los países avanzados se está dando un proceso de aprovechamiento de las TIC en la dirección ambientalista, modificando los patrones tradicionales de consumo (Recuadro 4). Todo ello influirá cada vez más en los patrones de producción, especialmente si se adoptan políticas que claramente favorezcan la inversión en la economía verde.

Ante esto, la pregunta crucial para los países de América Latina es si la racionalización del uso de los materiales y energía y los cambios en la demanda incentivados por las TIC amenazan sus posibilidades de comercio con RRNN. Abordamos este interrogante en la próxima sección.

Recursos naturales como sectores innovadores

Las oportunidades para el desarrollo son un blanco móvil (Pérez, 2001). Los procesos de crecimiento o desarrollo se dan cuando una oportunidad tecnológica se conjuga con posibilidades de mercado y capacidades previamente adquiridas, en un contexto de ventajas comparativas estáticas y dinámicas. La conjunción de estos factores se da de modo distinto en los diferentes períodos y para cada región o país específico. En trabajos anteriores (Pérez, 2009; Marin *et al.*, 2015) hemos argumentado que las TIC y la globalización le presentan a Latinoamérica una oportunidad tecnológica única en el período actual, asociada a la explotación y procesamiento de los RRNN, combinada con una oportunidad de mercado en el crecimiento de los requerimientos de materiales y alimentos en los países emergentes, especialmente en Asia. Su aprovechamiento implicaría no "alejarse de las materias primas", como fue la consigna de la sustitución de importaciones, sino por el contrario utilizarlas como plataforma de tecnologización, industrialización e innovación.

Los argumentos del pasado acerca de los límites tecnológicos y de demanda de los RRNN ya no se sostienen. Los RRNN se están volviendo intensivos en conocimiento e innovación[3].

Hay al menos tres factores que están dinamizando esos sectores: primero, el crecimiento en el volumen de mercado está llevando a sitios más remotos y condiciones menos favorables que exigen realizar proezas de ingeniería como extraer petróleo de aguas profundas, irrigar el desierto para la agricultura, desalinizar el agua de mar, etc.

Segundo, las TIC están facilitando las condiciones para la innovación en productos y en la productividad de los procesos, desde el uso de geoposicionamiento para identificar los sitios de pesca o ubicar a los rebaños, pasando por la instrumentación sofisticada para irrigación, siembra, fertilización, etc., hasta el diseño de nuevos materiales o la experimentación con procesos químicos mediante la compu-síntesis. Las ciencias de la vida y de materiales, usando también las TIC, están produciendo avances impresionantes en biotecnología, nanotecnología, química del agua, química verde, etc.

300000
son las certificaciones ISO 14001 sobre el manejo ambiental, otorgadas al año en el mundo.

Tercero, la hipersegmentación de los mercados discutida anteriormente abre posibilidades para la innovación orientada a cubrir necesidades cada vez más específicas y cada vez más exigentes. A esto se une el creciente número de consumidores que prefiere productos sustentables (*gourmet*, de comercio justo –*Fair Trade*–, orgánicos, etc.) y el probable incremento de la reglamentación al respecto. A este efecto dinamizador de la innovación en RRNN se une la apertura que ofrece al mundo en desarrollo la nueva geopolítica Este-Oeste, cuya competencia por los recursos permite negociar mejores condiciones de participación tecnológica y de aprendizaje. Esto se puede aprovechar aún más por la nueva lógica de funcionamiento de las

LA ECONOMÍA VERDE EN EXPANSIÓN

Experimentos de la economía circular

La economía circular propone reemplazar el sistema lineal actual de "producción, consumo y eliminación" por uno circular en el que los recursos no son descartados, sino reutilizados en otro proceso de producción o consumo. MacArthur Foundation (2014) ha estimado que la implementación de las oportunidades de la economía circular a escala global podría generar más de US$ 1.000 millones anuales en ahorro de material y una ganancia de US$ 1 billón para la economía mundial. Algunos de estos emprendimientos funcionan desde hace un tiempo.

La industria de la basura en países como Inglaterra está ya empezando una seria transición desde el antiguo modelo lineal de camión y arrojo de desperdicios hacia un enfoque de gestión de recursos, donde la industria actúa como proveedora de materias primas y energía para el resto de la economía (SITA, por ejemplo, está desarrollando usos para material comercial noreciclable como combustible en hornos de cemento; Viridor suministra a la planta de Coca-Cola ECO plásticos de botellas recicladas).

Algunas empresas han descubierto el interés ambientalista de sus clientes y han abierto líneas de productos sostenibles. Un ejemplo es Ricoh, especialista en soluciones de oficina, servicios de gestión de documentos y productos de impresión, con la etiqueta Green Line de productos diseñados y fabricados para reciclaje o reutilización. Esa línea se exporta a seis países europeos, tiene un margen mayor de beneficios y ya representa entre 10% y 20% de las ventas.

En China, Trina Solar, uno de los fabricantes de paneles solares más grandes del mundo, ha comenzado a desarrollar tecnologías y estándares para el reciclaje de módulos fotovoltaicos que se encuentren en su final de uso, para poder reutilizar vidrio, residuos eléctricos y electrónicos.

Foto: Dreamstime

El surgimiento del *American Way of Life* De la *Belle Époque* al Fordismo | Cuadro **2**

De un modo de vida escaso de energía donde ésta es cara y a menudo inaccesible	→	**A hogares y transporte energo-intensivos** donde la energía es barata y su disponibilidad ilimitada
De trenes, caballos, carruajes, diligencias, vapores y bicicletas	→	A automóviles, autobuses, camiones, aviones y motocicletas
De periódicos locales, afiches, teatros y fiestas	→	A medios de comunicación de masas, radio, cine y televisión
De heladeras y estufas de carbón	→	A refrigeradoras y calefacción central
De hacer las labores del hogar a mano	→	A hacerlas con equipos eléctricos
De materiales naturales (algodón, lana, cuero, seda...)	→	A materiales sintéticos
De empaques de papel, cartón y madera y envases de vidrio	→	A todo tipo de plásticos para envases, empaques y otros usos
De alimentos frescos comprados a diario de proveedores cercanos	→	A comprar periódicamente en supermercados alimentos refrigerados, congelados o conservados
De vivir y trabajar en el campo o en la ciudad	→	A vivir en los suburbios lejos del sitio de trabajo

... todo fuertemente apoyado por la publicidad, las estrategias de negocios y las políticas públicas.

Los nuevos valores de las élites

- La comida *gourmet* se basa en ingredientes frescos
- Los materiales naturales son mejores que los sintéticos
- El diseño minimalista de interiores es señal de buen gusto
- Las frutas y vegetales orgánicos son más saludables
- Lo multipropósito es mejor que lo unifuncional
- Lo pequeño tiende a ser mejor que lo grande (como en productos TIC)
- El ejercicio es un placer y es importante para el bienestar
- Las bicicletas son *chic*
- La energía solar es de lujo y también los autos eléctricos
- Trabajar desde el hogar es posible y preferible
- La interactividad del Facebook es mejor que la pasividad de ver TV
- Las comunicaciones, las compras, los cursos, y el entretenimiento por internet son mejores que los modos tradicionales, etc.

empresas globalizadas y su interés en el aprovechamiento de las capacidades locales, la cual abre nuevas posibilidades de subcontratación y alianzas a nivel local (un ejemplo es el programa de desarrollo de proveedores de BHP y Codelco en Chile)[4].

El aprendizaje acumulado en etapas previas puede contribuir positivamente para el aprovechamiento de estas oportunidades.

Un aprendizaje no previsto

El modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) en América Latina estableció un juego de suma positiva entre los gobiernos promotores del desarrollo y las industrias fordistas maduras del Norte (Pérez, 2010a). Como se indica en el Gráfico 4, el corazón y foco del esfuerzo fue el ensamblaje bajo protección y subsidios, el cual garantizó las ganancias de las empresas extranjeras y locales, al tiempo que sirvió como dinamizador de la economía en general, como fuente de creación de empleo a todos los niveles y como movilizador de la demanda de servicios y consumo. Los resultantes niveles de capacitación y la complejidad varían mucho, pero las características de la ISI marcaron fuertemente el tejido productivo y la cultura del mundo de los negocios en toda la región (Pérez, 1996).

Dado que la producción estaba protegida y destinada al mercado interno de consumo, no hubo la presión que vivieron los asiáticos para llegar a calidad y precio mundial. Esto desincentivó el aprendizaje y el desarrollo tecnológico en las industrias ensambladoras (de fabricación), su demanda, sin embargo, movilizó la acumulación de capacidades en los servicios de infraestructura (electricidad, teléfonos, puertos, vialidad, construcción) y en la producción de insumos diversos (cemento, papel, cartón, empaques, imprenta, botellas, cables, etc.) y, en los

países más avanzados de la región, se desarrolló una industria de bienes de capital generalmente orientada a las industrias de procesos, la agricultura, etc.

El efecto multiplicador del aprendizaje no ocurrió en las industrias de fabricación y ensamblaje en serie sino sobre todo en las de procesamiento, mientras que continuó y se fortaleció en el comercio, la banca, en la agroindustria y, especialmente en los RRNN tradicionales, cuyos ingresos permitieron financiar los subsidios a la industria, las políticas de educación y salud y la infraestructura de ciencia y tecnología (Pérez, 1996 y 2010a). Unas y otras actividades requirieron y contribuyeron a crear una clase media educada, con la cual se puede contar para un proceso de desarrollo bien orientado.

En los períodos siguientes, en un escenario de mayor apertura económica, fueron las industrias de ensamblaje basadas en RRNN las que se expandieron más, favorecidas en muchos casos por ventajas de localización y regímenes especiales que favorecieron el desarrollo de capacidades (Kosakoff, 2000).

Vale la pena señalar las razones de contexto que llevaron a la acumulación de capacidades técnicas y conocimiento en las áreas asociadas a los principales recursos naturales de cada país. En primer lugar, la especificidad del recurso local obligó al desarrollo de un cierto nivel de experiencia y capacidad tecnológica *in situ* (Warhurst, 1994). Por otra parte, los esfuerzos para desarrollar al sector de bienes de capital o la capacidad de consultoría en ingeniería encontraron en las grandes empresas de RRNN su mercado más probable. Finalmente, "los institutos de investigación e universidades del sector público tuvieron a menudo más éxito en el establecimiento de servicios de extensión agrícola o en la obtención de contratos con las empresas mineras del sector público, que en el establecimiento de lazos con las empresas privadas de manufactura, moldeadas por el contexto de la ISI"[5]. A nuestro juicio, esas capacidades adquiridas, junto con el aprendizaje en las industrias de servicios y procesamiento, durante y después del proceso de sustitución de importaciones constituyen los pilares para el aprovechamiento de la oportunidad tecnológica, en conexión con la dotación de RRNN.

Innovaciones institucionales

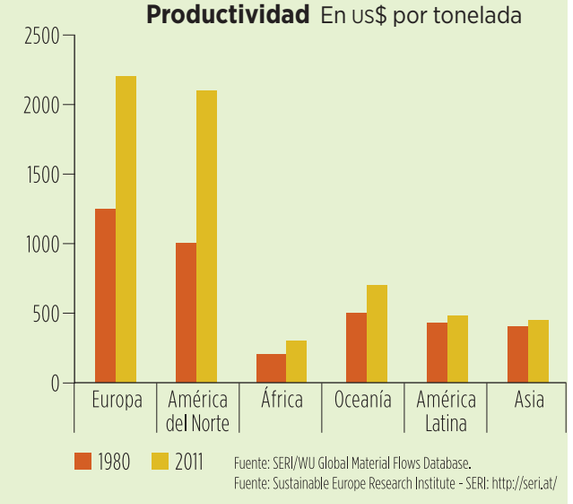
Queda pendiente la pregunta sobre si las políticas ambientalistas reducirían el volumen de la demanda afectando a los productores. La respuesta tentativa es que el ritmo de expansión de los mercados de materias primas dependerá del balance de dos procesos concurrentes: la disminución del consumo de materiales por unidad de producto y el de-

LA ECONOMÍA VERDE EN EXPANSIÓN

Mejoras en la eficiencia en el uso de los recursos

La productividad de los materiales, calculada como la relación entre el PIB constante y la extracción de materiales medida en toneladas de mineral bruto o cosecha, ha aumentado en casi todas las regiones del mundo en las últimas tres décadas. En mayor medida en los países europeos y Estados Unidos y, en menor medida en África, Oceanía y América Latina han disminuido también levemente el uso de materiales, sin embargo todavía tienen un camino largo por recorrer, con productividades materiales significativamente inferiores a las de Europa y Estados Unidos (US$ 233, US$ 502 y US$ 381 por tonelada respectivamente).

Productividad En US$ por tonelada



Fuente: SERI/WU Global Material Flows Database.
Fuente: Sustainable Europe Research Institute - SERI: http://seri.at/

sarrollo global pleno que esa disminución relativa hace posible. La incorporación de todo el mundo en desarrollo al consumo, con patrones de vida ambientalmente sostenibles, puede mantener los mercados para los países productores de alimentos, materiales y energía, a condición de innovar respondiendo a sus requisitos cambiantes, y en una clara dirección: la del crecimiento verde. Así como para llevar adelante la industrialización por sustitución de importaciones fue necesario un estado centralizado desarrollista y un conjunto de regulaciones e incentivos apropiados, en la actualidad, cuando la innovación es la esencia de la estrategia, se necesitará un proceso mucho más descentralizado, promotor del consenso, con espacio para la creatividad y la participación plena y con unas instituciones de gobierno tecnificadas y capaces de conducir el proceso de convergencia. Eso supone innovaciones institucionales adecuadas al manejo del nuevo contexto.

Se trata de partir de los principales RRNN de cada país y fortalecer las capacidades ya existentes construyendo a su alrededor una red de innovación (Gráfico 5) que abarque desde los bienes de capital, insumos y servicios hasta el procesamiento y el despacho. La meta sería elevar la capacitación del conjunto y densificar la red en cuanto a participantes, niveles y variedad de caminos en el procesamiento aguas abajo (A1, A2 y B1, B2 en el Gráfico 5) y en las formas de colaboración entre empresas y con las universidades y otras fuentes de conocimiento.

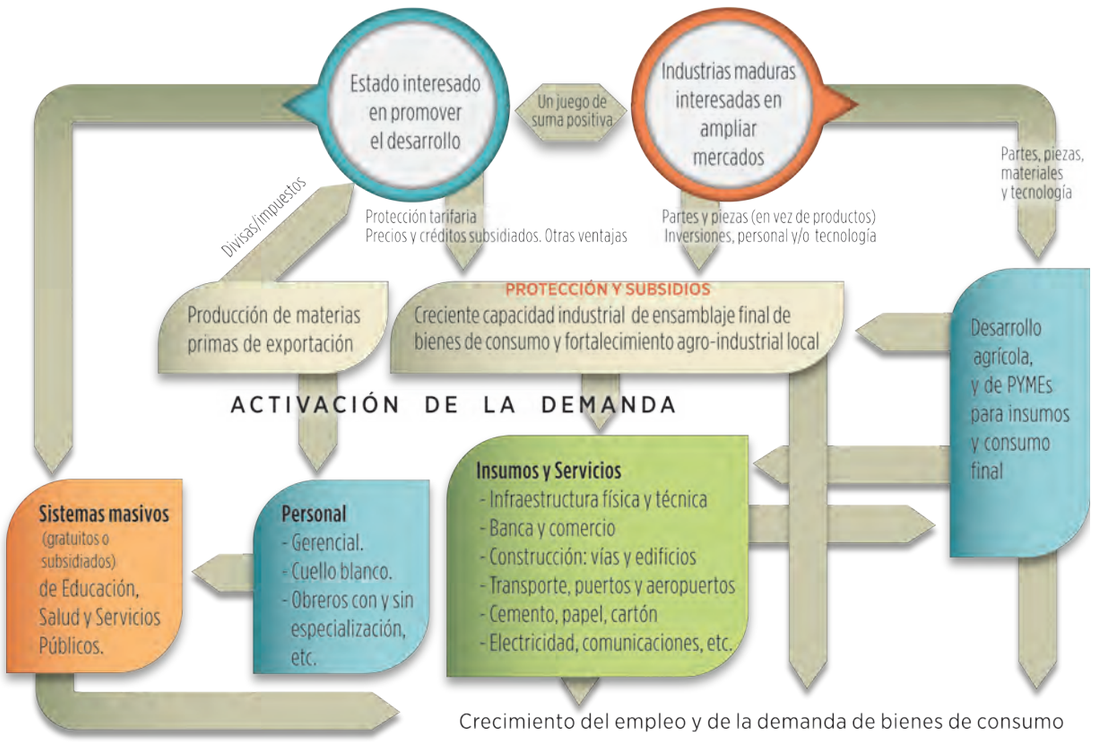
El creciento del consumo colaborativo

Sharing economy

La economía del compartir está abarcando diversas formas y productos: intercambio de casas y hospedajes, préstamo de utensilios y herramientas, compras colectivas, consumo colaborativo, de propiedad compartida, de valor compartido, cooperativas, cocreación, reciclaje, bienes *upcycling* (proceso de convertir materiales desechables o basura en productos), redistribución, etc. Se observa también un desplazamiento de la posesión al acceso, no solo a través de intercambios colaborativos sino también de sistemas de alquiler, clubes de usuarios, etc.

El número de pasajeros que en lugar de comprar el auto eligen compartirlo (*car sharing*) ha aumentado más del 1000% en los últimos 8 años; el de pasajeros que comparten bicicletas *bike sharing* más de 7000%. Uno de los íconos de la economía colaborativa Airbnb, que permite alquilar casas personales a viajeros en lugar de hoteles, ha crecido fenomenalmente, con más de 4 millones de usuarios en tan solo 6 años. La empresa duplicó sus ingresos en un año, llegando a los US$ 250 millones en 2013. En términos de amenaza a los empleos y negocios tradicionales, algunos de estos modelos de consumo han levantado protestas y controversias. La sociedad tendrá que manejar los conflictos e innovar en la regulación respectiva[2].

El modelo de industrialización por sustitución de importaciones en América Latina | Gráfico 4



Las interacciones en el sistema de innovación (Lundvall, 2010) deberían orientarse hacia el mejoramiento del perfil exportador en tres direcciones principales:

1. Avanzar en el tradicional procesamiento aguas abajo, agregando direcciones sustentables nuevas.
2. Moverse aguas arriba hacia bienes y servicios de capital adecuados a las nuevas direcciones y hacia insumos especiales (biotecnológicos, químicos o naturales).
3. Innovar en productos especializados para mercados exigentes, ya sea insumos industriales o alimentos, adaptados a los requerimientos de un mundo productivo orientado a la sostenibilidad y de consumidores cada vez más conscientes de la importancia de una vida y alimentación saludables (desde los cosméticos y las medicinas hasta los alimentos orgánicos y gourmet).

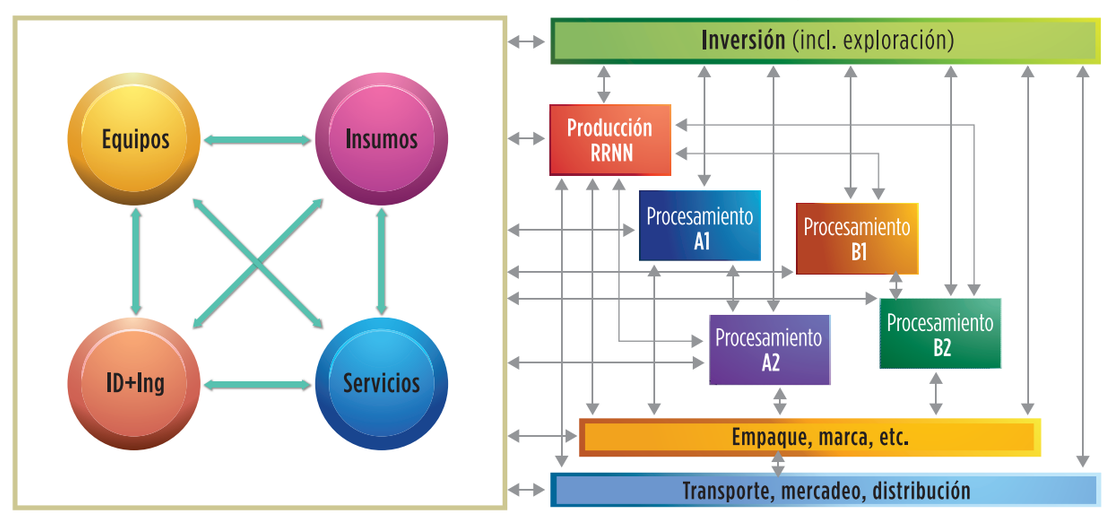
El proceso incorporaría a las empresas tradicionales, nacionales o extranjeras, conectadas con un conjunto de firmas nuevas de alta tecnología capaces de elevar el valor del perfil exportador de las primeras y emprender también su propio camino (Gráfico 6). En la región se están dando cada vez más ejemplos de empresas que ya están orientadas en esa dirección, trabajando para el sector agrícola, para la minería y para la agroindustria[6].

Un modelo socialmente incluyente

Entendemos sin embargo que, dado que las industrias de procesos como la metalurgia, la química o la agroindustria no son tan empleadoras de mano de obra como las de fabricación o ensamblaje, es importante desarrollar una estrategia doble, que combine el esfuerzo de especialización global, en una gama de tecnologías alrededor de los recursos naturales seleccionados en cada país, con la generación de riqueza en cada rincón del territorio aprovechando la hipersegmentación de los mercados para apuntar a nichos tanto locales y nacionales como globales (Pérez, 2010a y Gráfico 7).

Este modelo supone el estímulo a la actitud emprendedora de toda la población y su participación en los procesos de construcción de consenso, incluyendo a los trabajadores y pobladores de las localidades donde las actividades de RRNN son organizadas, manejando de manera justa, integradora y compensatoria a los grupos afectados[7]. Ese nivel de responsabilidad y transparencia en el ejercicio del poder se facilita con la apertura y los medios técnicos que brindan las TIC.

Promover una red de innovación alrededor de los recursos naturales | Gráfico 5



La organización adecuada

En este trabajo hemos cuestionado las dudas sobre la posibilidad del crecimiento "verde" y hemos argumentado el nuevo potencial innovador de los recursos naturales provisto por la revolución de las TIC y su capacidad para enrumbarse hacia el comercio y el desarrollo sustentables. Con base en eso, hemos visto también la ventana de oportunidad aprovechable por América Latina innovando alrededor de su variada dotación de recursos naturales en un modelo socialmente incluyente. También hemos sostenido que el aprendizaje acumulado durante la ISI en las actividades de RRNN, en sus proveedores y en las industrias de procesamiento, puede servir como base para sacar partido de esa oportunidad.

La experiencia histórica indica que el aprovechamiento exitoso de las oportunidades tecnológicas depende de la organización y las políticas adecuadas para lograr acciones convergentes entre el gobierno, las empresas y la sociedad (Pérez, 2002). En este caso, dado que la innovación es la clave, no es posible imponer el rumbo desde arriba, pero tampoco puede el mercado por sí solo establecer un rumbo común. Será necesario innovar también en los mecanismos para lograr consensos y para incorporar a toda la sociedad en la estrategia. Se requerirá también un gran esfuerzo educativo, en la educación formal y dentro de cada empresa y de cada institución gubernamental, a nivel nacional y local. Para lograr lo uno y lo otro habrá que aprovechar al máximo el poder de comunicación y participación que brindan las TIC.

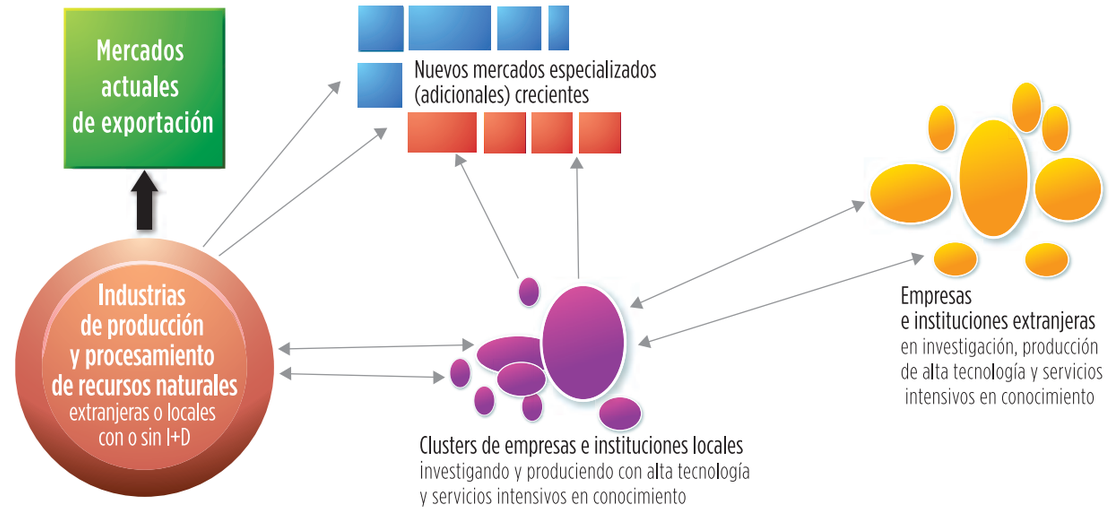
Una vez instalada la revolución de la información es de suponer que las futuras revoluciones estarán basadas en ella y que tanto el gobierno como las empresas y la sociedad dependerán del manejo adecuado del conocimiento. La transformación del sector público no será fácil, pero sólo llevándola a cabo se podrá sacar el máximo provecho de esta oportunidad y de las que vendrán.

Emprendimientos locales sostenibles

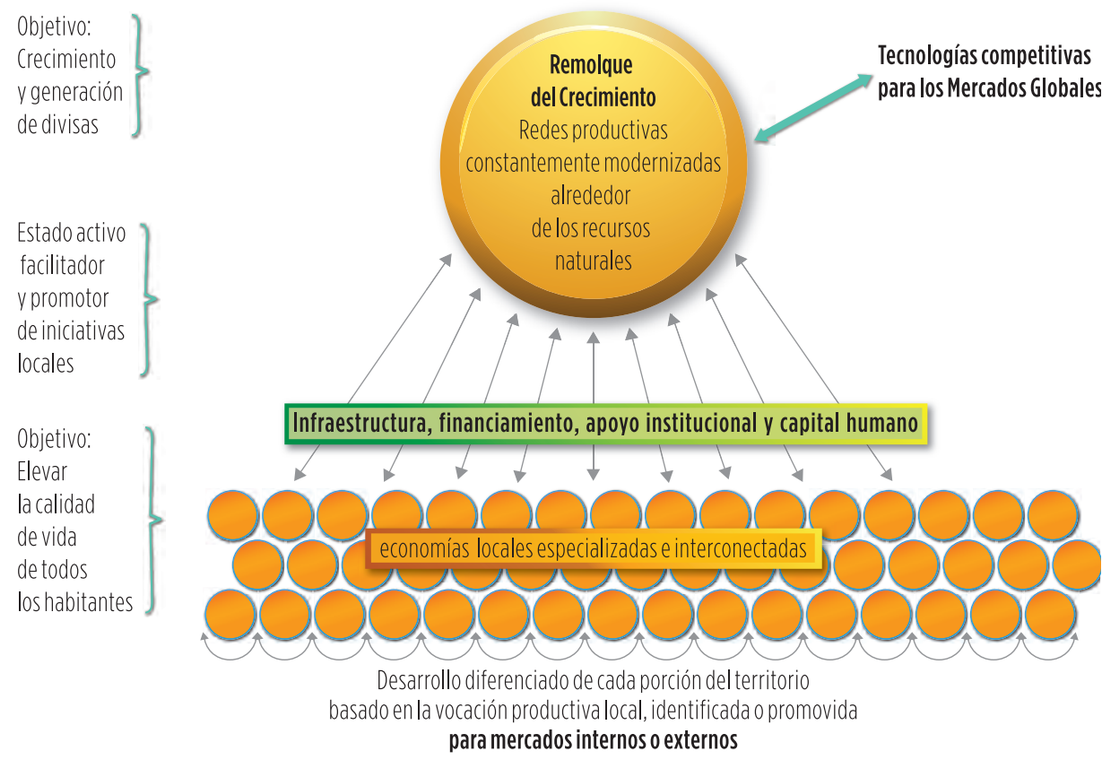
La Cooperativa Coopsol, localizada en la provincia de Santiago del Estero (una de las regiones más pobres de la Argentina), se especializa en la producción de miel mono y multifloral tanto orgánica como convencional. En particular, concentra sus ventas en las exportaciones y solo una pequeña fracción de la producción se destina al mercado nacional. Gracias a sus productos diferenciados (por su origen orgánico y por la diversidad de la flora de la región en la que producen) han podido colocar productos en varios países del mundo, concentrando sus ventas en Alemania y Estados Unidos. La expansión de la producción orgánica en la cooperativa ha sido de gran relevancia para empezar a reemplazar el método convencional de producción (más tóxico) y poder tener acceso (mediante certificaciones de calidad internacionales) al nuevo mercado orgánico europeo y estadounidense.

La cooperativa ha generado impactos sociales muy positivos: mediante la asociación de más de 150 familias rurales de Santiago, provee empleo digno en la región; ha capacitado a trabajadores rurales que han comenzado a producir miel usando las nuevas técnicas orgánicas. Ha certificado comercio justo además, lo cual garantiza que las familias asociadas tienen control sobre la entera cadena de valor y reparto de beneficios de los ingresos de la miel.

Redes de servicios locales de alta tecnología para la modernización tecnológica del perfil de exportación de los recursos naturales | Gráfico 6



Un modelo dual integrado: desde arriba y desde abajo con procesos convergentes de crecimiento e innovación | Gráfico 7



Notas

1 Sobre el tema véase (Gallagher, 2009; Lottici *et al.*, 2013; Copeland y Gulati, 2003; Wilk, 2005; van Beers y van den Bergh, 2000).
2 Ver más en: http://www.thepeoplewhoshare.com/blog/what-is-the-sharing-economy/#sthash.CVWRUASj.dpuf
3 Sobre el tema véase Pérez (2009), Marin *et al.* (2015), Andersen (2012), Dantas (2011), Lizuka y Katz (2010), Morris, *et al.* (2012), Kaplinsky *et al.* (2012), Marin y Stubrin (2015), Figuereido (2010).
4 Sobre el tema véase: http://desarrollo-proveedores.cl/etiquetas/bhp-billiton/.
5 Pérez (1996, p. 361).
6 Ver los casos de estudio de las firmas Trazur, Aguamarina, Beraca Sabará, Bioceres y Teleios en este número.
7 Newell, 2015 una descripción de casos.

Bibliografía

Andersen, A. D. 2012. *Towards a new approach to natural resources and development: the role of learning, innovation and linkage dynamics*, en International Journal of Technological Learning, Innovation and Development, 5(3):291-324.
Benavente, J. M. y Goya, D. 2012. *Project: Opening Up Natural Resource-Based Industries for Innovation: Exploring New Pathways for Development in Latin America*. Case Study: Aguamarina. Septiembre.
Copeland, B. R. y Gulati, S. 2003. *Trade and the Environment in Developing Economies*. Initiative for Policy Dialogue Working Paper Series.
Dantas, E. 2011. *The evolution of the knowledge accumulation function in the formation of the Brazilian biofuels innovations system*, en International Journal of Technology and Globalisation, 5(3):327-340.
Dittrich, M.; Giljum, S.; Lutter, S. y Polzin, C. 2012. *Green Economies around the World? Implications of Resource Use for Development and the Environment*. Viena: Sustainable Europe Research Institute (SERI).
Figueiredo, P. N. 2010. *Discontinuous innovation capability accumulation in latecomer natural resource-processing firms*, en Technological Forecasting and Social Change, 77(7):1090-1108.
Gallagher, K. P. 2009. *Economic globalization and the environment*, en Annual Review of Environment and Resources, 34, pp. 279-304.
Galvão, A.; Juruá, M. y Esteves, L. 2011. *Project: Opening up Natural Resource-Based Industries for Innovation: Exploring New Pathways for Development in Latin America*. Sectorial Report: The Amazon Region and the use of its biodiversity. Junio.
Kaplinsky, R.; Farooki, M.; Alcorta, L. y Rodousakis, N. (EDS.). 2012. *Promoting Industrial Diversification in Resource Intensive Economies*: The Experiences of Sub-Saharan Africa and Central Asia Regions. Viena: UNIDO.
Kosakoff, B. 2000. *El desempeño industrial argentino más allá de la sustitución de importaciones*, Buenos Aires: CEPAL.
Lizuka, M., y Katz, J. M. 2010. *Natural resource industries, 'tragedy of the commons' and the case of Chilean salmon farming*. UNU-MERIT, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology.
Lottici, M. V., Galperín, C., y Hoppstock, J. 2013. *El 'proteccionismo comercial verde': un análisis de tres nuevas cuestiones que afectan a los países en desarrollo*, en Revista Argentina de Economía Internacional, 1:39-64. Febrero.
Lundvall, B. Å. (Ed.). 2010. *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*, Vol. 2. Anthem Press.
Macarthur Foundation. 2014. Towards the Circular Economy, Web Report. Ellen MacArthur Foundation.
Marín, A. y Navas-Aleman, L. 2014. *El posible rol dinámico de las redes basadas en recursos naturales para las estrategias de desarrollo en América Latina*, en Dutrénit, G. y Sutz, J. (Eds.). *Sistemas de Innovación para el Crecimiento Incluyente: La Experiencia Latinoamericana*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. pp. 347-377.
Marín, A.; Navas-Aleman, L. y Pérez, C. 2015. *Natural Resource Industries as a Platform for the Development of Knowledge Intensive Industries* en Tijdschrift Voor Economische en Sociale Geografie.
Marin, A. y Stubrin, L. 2015. *Oportunidades y desafíos para convertirse en un innovador mundial en Recursos Naturales (RN). El caso de las empresas de semillas en Argentina*. Documento de Trabajo CENIT. Buenos Aires.
Marín, A. y Vila Seoane, M. 2012. *Project: Opening up Natural Resource-Based industries for Innovation: Exploring new pathways for development in Latin America*. Case Study: Cooperative COOPSOL Ltda. Octubre.
Mazzucato, M. y Pérez, C. 2014. *Innovation as Growth Policy: the challenge for Europe. Papel de trabajo Nº 2014-13*. SPRU-Science and Technology Policy Research, University of Sussex.
Morris, M.; Kaplinsky, R. y Kaplan, D. 2012. *'One thing leads to another' - Commodities, linkages and industrial development*, en Resources Policy, 37(4):408-416.
Newell, P. 2015. *The Politics of Green Transformations in Capitalism*, en Scoones, I.; Leach M. y Newell, P. Eds. The Politics of Green Transformation. Oxon: Routledge/Earthscan.
Pérez, C. 1985. *Microelectronics, Long Waves and Technical Change: New Perspectives for Developing Countries*, en World Development, 13(3):441-463.
——. 1996. *La modernización industrial en América Latina y la herencia de la sustitución de importaciones*, en Comercio Exterior, 46(5): 347-363. Mayo.
——. 2001. *Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil*, en Revista de la CEPAL Nº 75.
——. 2002. *Technological Revolutions and Financial Capital. The dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham: Edward Elgar.
——. 2004. *Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero*: La Dinámica de las Burbujas Financieras y las Épocas de Bonanza. México: Siglo XXI.
——. 2009. *Long-run economic transformation after the crisis: Technology, globalisation and the environment*, en OME Annual Report 2009-2010. ACCIÓ, Government of Catalonia. pp. 79-88.
——. 2010a. *Dinamismo Tecnológico e Inclusión Social en América Latina: Una estrategia de desarrollo basada en los recursos naturales*, en Revista de la CEPAL Nº 100.
——. 2010b. *Technological revolutions and techno-economic paradigms*, en Cambridge Journal of Economics, 34(1):185-202.
——. 2011 *Hacia la PYME latinoamericana del futuro: Dinamismo Tecnológico e Inclusión Social*, en Leone, A. (Ed.). Compendio Conmemorativo del 35 Aniversario del SELA. Caracas.
Rodrik, D. 2004. *Industrial Policy for the Twenty-First Century*. CEPR Discussion Paper Nº 4767.
Schneider, F.; Martinez ÐAlier, J. y Kallis, G. 2011. *Sustainable degrowth*, en Journal of Industrial Ecology, 15(5):654-656.
Schumpeter, J. A. 1939. *Business Cycles*. Philadelphia: Porcupine Press.
UNEP – Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2013. *Green Economy and Trade – Trends, Challenges and Opportunities*.
Van Beers, C. V. y Van Den Bergh, J. C. 2000. *The Impact of Environmental Policy on Foreign Trade: Tobey revisited with a Bilateral Flow Model*. Tinbergen Institute Discussion Paper 00-069/3.
Van Zwanenberg, P. 2014. *Developing capabilities in the seed industry: which direction to follow?* SPRU Working Paper Series, SWPS 2014-12. Junio.
Warhurst, A. 1994. *South-South Cooperation: Opportunities in Minerals Development*, en Mytelka, L. South-South Cooperation in a Global Perspective. Documentos del Centro de Desarrollo de la OCDE. Paris. pp. 201-221.
Wilk, D. 2005. *Comercio y medio ambiente en América Latina y el Caribe: prioridades y retos*. Documento comisionado por la Red de Medio Ambiente del Diálogo Regional de Política para la IV Reunión Hemisférica celebrada el día 19 de julio de 2005. BID. Diciembre.

ROBERT SOLOW

Premio Nobel de Economía

"Las técnicas de producción en la región deben acercarse a la frontera tecnológica"

Foto: Gentileza MIT/ Foto: Dominick Reuter

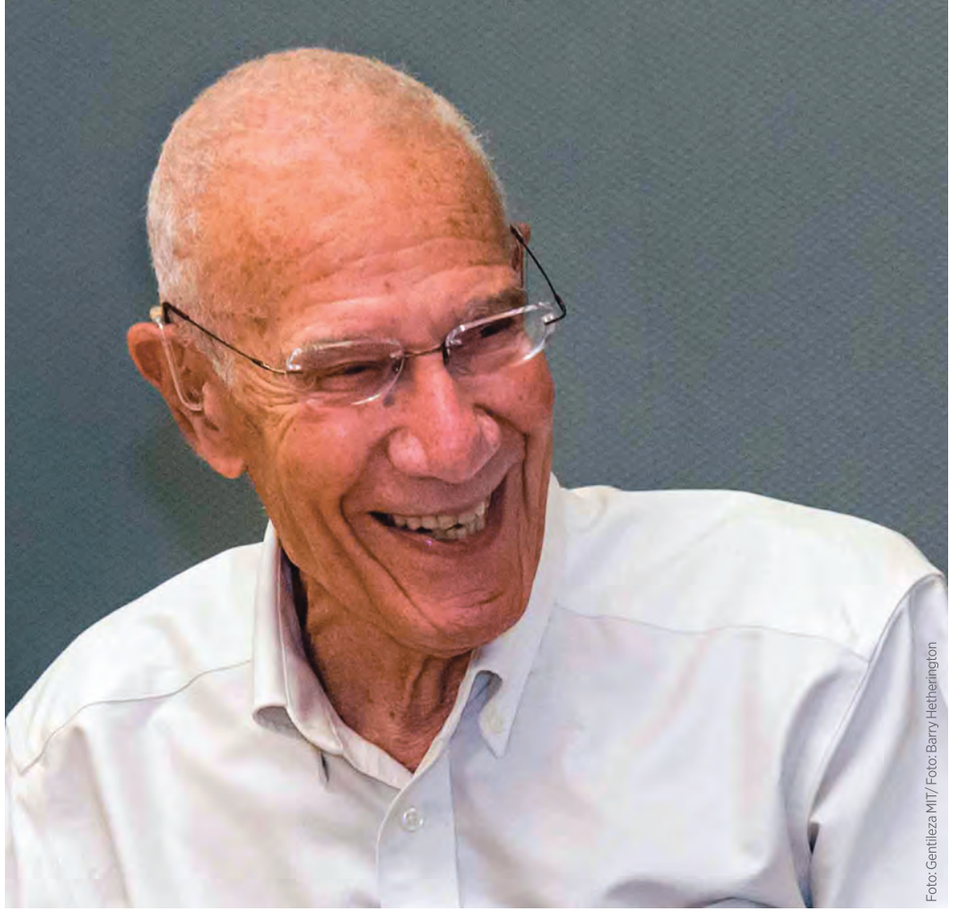


Foto: Gentileza MIT/ Foto: Barry Hetherington

ROBERT SOLOW

El premio Nobel de Economía y uno de los fundadores de la teoría moderna del crecimiento económico, Robert Solow, explica los desafíos y oportunidades que se abren para América Latina y el Caribe a partir de la introducción de nuevas tecnologías en la producción. También destaca el rol del comercio y la necesidad de avanzar hacia una mayor integración regional.

¿Puede la nueva tecnología, como la biotecnología o la nanotecnología, reducir de forma significativa la brecha entre países desarrollados y en desarrollo?

No hay una respuesta general a esa pregunta. En algunas industrias la tecnología de punta puede ser significativa, pero no necesariamente lo es en todos los sectores. Existen otras industrias donde esa cuestión no es crítica. En general, el crecimiento y el desarrollo tienen que involucrar un movimiento de los países emergentes hacia la frontera tecnológica. Aunque es ingenuo esperar que un país pequeño pueda hacer una revolución innovadora por cuenta propia. Lo más probable es que los países emergentes deban importar la tecnología que está disponible en el mundo para adaptarla a sus propias necesidades. Una opción interesante es realizar *joint ventures* con compañías de tecnología basadas en países desarrollados. Pero esta opción tampoco puede generalizarse. El punto que trato de enfatizar es que no hay una regla general que diga que el crecimiento y el desarrollo dependen de la instantánea adopción y el uso de la última tecnología. Ahora bien, en el largo plazo, el movimiento en el tiempo de las técnicas de producción debería acercarse hacia la frontera tecnológica y utilizar la mejor tecnología disponible, pero esa tendencia no tiene por qué ser instantánea.

> "Es ingenuo pensar que un país pequeño pueda hacer una revolución innovadora por cuenta propia."

¿Cuáles son los efectos de la incorporación de tecnologías avanzadas al proceso de crecimiento?

No es cierto que el crecimiento genere siempre desigualdades crecientes. Al contrario, cada proceso de crecimiento debe tener como meta que los beneficios generados sean ampliamente compartidos. Esta regla general se mantiene también cuando se utiliza tecnología avanzada en la producción. Debe haber intentos serios por generar igualdad. Se comete un gran error cuando los beneficios del crecimiento son absorbidos por una élite, ya sea doméstica o extranjera. El verdadero proceso de crecimiento siempre es inclusivo. Los beneficios deben circular ampliamente porque de otra manera no puede haber continuidad. Si hay desigualdades y personas que son excluidas seguramente habrá interrupciones al crecimiento. Hay que prestar mucha atención y evitar las desigualdades. No se trata solo de una cuestión ética, si es bueno o malo, es de hecho también una cuestión esencial para el mismo proceso de crecimiento.

¿Pueden las nuevas tecnologías ayudar a reducir la desigualdad en la región?

Tengo la impresión de que hay cierta tendencia en los países en desarrollo, en particular en las personas y empresas de altos ingresos, de hacer a un lado parte de los beneficios obtenidos y llevar esos beneficios a paraísos fiscales. Para evitar eso, es importante contar con información. Aquí las nuevas tecnologías tienen un rol central. Tanto los gobiernos como las autoridades impositivas y hasta el público en general tienen la obligación de prestar atención y observar hacia dónde se dirige el ingreso generado en el proceso de crecimiento. El libro reciente de Thomas Piketty llama la atención sobre ese asunto: ¿a dónde va el ingreso generado en el proceso de crecimiento? ¿qué hacen las personas con ese ingreso? La publicidad de su libro será muy útil si induce a gobiernos y a instituciones financieras internacionales a proveer información sobre el tema y avanzar en la transparencia para identificar los ingresos más altos y reducir la desigualdad.

> "Las nuevas tecnologías pueden ayudar a la región a reducir la evasión fiscal y controlar las transferencias a paraísos fiscales."

¿Cuál es la mejor forma de promover la integración de América Latina y el Caribe?

En términos generales creo que los países de América Latina y el Caribe deben tratar con mayor énfasis de participar en los mercados globales para incrementar su comercio. De esta forma podrán elevar tanto el comercio en la misma región como también con el resto del mundo. Deben desarrollar industrias donde tienen ventajas comparativas y fomentar su potencial exportador. Existen programas de cooperación internacional muy útiles donde vale la pena participar y que incentivan el comercio mundial. Esto es válido para cualquier región del planeta, no solo para América Latina y el Caribe. Aunque es cierto que los países desarrollados también ponen barreras al comercio y no contribuyen con ellas al desarrollo de las economías emergentes. En general, yo estoy en contra de las barreras al comercio. Mucha de la riqueza de América Latina y el Caribe proviene de la explotación de recursos naturales. El deber de los países desarrollados es contribuir a fomentar el desarrollo de la región y a potenciar sus ventajas comparativas. Donde hay barreras al comercio, éstas deben ser eliminadas para promover las exportaciones y el comercio sin obstáculos entre los países.

> "Es crucial que exista continuidad en las políticas públicas. El crecimiento sostenido no puede lograrse en tan solo dos o tres años."

¿Cómo pueden las políticas públicas contribuir a generar crecimiento?

Lo más importante es que los países de América Latina y el Caribe, y lo mismo vale para otros países emergentes, se comprometan a diseñar políticas de promoción del comercio. Pero es fundamental que luego haya una continuidad de estas políticas. El crecimiento no es algo que pueda obtenerse en paquetes cerrados de dos o tres años. Es más bien un proceso de más largo plazo, que depende principalmente de la inversión, y por eso debe mirar hacia adelante. Hay que encontrar formas de garantizar la continuidad en estas políticas y que las políticas no cambien cada vez que se produzca un giro en el gobierno. Nada bueno pasa cuando las políticas se modifican cada vez que cambia el partido gobernante.

Foto: Gentileza David Gordon/Lexington (Mass.) Minuteman

Roberto Solow. Recibió el Premio Nobel de Economía en 1987. Su vida, al igual que la de John Nash, es digna de una película. Nació en Nueva York en 1924 y comenzó su carrera en la Universidad de Harvard. Sin embargo, la Segunda Guerra Mundial lo obligó a abandonar sus estudios para alistarse en el ejército. Combatió para los aliados en Italia y en el norte de África. Más tarde fue ayudante del mítico economista ruso Wassily Leontief, del que también fue alumno Paul Samuelson. Tras su graduación, enseñó Economía por décadas en el MIT, donde es profesor emérito. Es autor del libro *The new industrial state or son of affluence* junto con J. K. Galbraith. Sus trabajos "A contribution to the theory of economic growth" (*Quarterly Journal of Economics*, 1956) y "Technical change and the aggregate production function" (MIT Press, 1957), son considerados la piedra angular de la moderna teoría del crecimiento económico. En la foto muestra su Medalla de la Libertad, que recibió del presidente Barack Obama en 2014, por su contribución a la Economía. (Foto David Gordon)

¿Cuál debe ser el contenido específico de estos programas de desarrollo?

Para los países que quieren promover el crecimiento y el desarrollo no hay más alternativa que participar en los mercados mundiales. Reconozco que esto puede ser muy difícil para las economías muy pequeñas porque les cuesta generar el tipo de escala necesaria para desarrollar industrias modernas. Sencillamente, la demanda interna es inadecuada para ese propósito. Pero es precisamente por esa razón que deben apelar a los mercados mundiales y hacer todo lo posible para exportar. Así ampliarán la demanda que enfrentan y ganarán escala. Además, las políticas deben tener un verdadero compromiso con el crecimiento y el desarrollo tanto del gobierno como de la sociedad civil. El compromiso debe estar de ambas partes para aceptar que los beneficios del crecimiento pueden no verse en una década o incluso más. Es difícil recolectar beneficios en un año o dos años de una política de crecimiento sustentable de largo plazo.

> "La mejor forma de incrementar las exportaciones es aumentar la escala de la demanda al participar en la economía global."

¿Cuáles cree que son los desafíos más importantes que enfrentan las economías de la región en el mediano plazo?

Cada país es diferente y tiene problemas diferentes. Sin embargo, en mi opinión, el desafío más importante para la región es eliminar la corrupción lo máximo que sea posible. De esta forma podrá asegurarse que la riqueza natural y los beneficios del crecimiento sean ampliamente compartidos. La región pierde posibilidades de desarrollo si solo una parte pequeña de la sociedad se beneficia de los frutos del crecimiento, mientras una larga porción de la población queda marginada. Eliminar la corrupción es fundamental para evitar que crezca la exclusión y lograr procesos de crecimiento sostenido.

CONVOCATORIA ABIERTA:

INTAL 50 años

PREMIO INTAL D-TEC

Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe

Competencia **Emprendedores Tecnológicos**

Detectamos y premiamos start-ups que contribuyan al comercio y la integración de América Latina y el Caribe

ORGANIZAN

endeavor ARGENTINA

BID Banco Interamericano de Desarrollo

connect americas Toma el mundo con tus manos

LA ECONOMÍA DEL FUTURO

UN ANÁLISIS DE LA AGRICULTURA, LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS

Miguel Ángel Gutiérrez
The Millennium Project

El artículo analiza el impacto de las nuevas tecnologías en los diferentes sectores económicos. Se comparan predicciones sobre cuáles serán las tecnologías que más afectarán la vida económica y las actividades humanas en las próximas décadas, y se explica cómo afectarán estas tecnologías a la agricultura, la industria y los servicios. Se indaga también sobre las perspectivas que se abren para América Latina y el Caribe, y sobre las políticas públicas necesarias para incorporar con éxito las principales innovaciones globales a la producción y el comercio regional.

El planeta se encuentra en un proceso de cambio caracterizado por avances tecnológicos sin precedentes, un fuerte crecimiento de la población mundial y el surgimiento de conflictos entre las necesidades humanas y los límites físicos que imponen los recursos naturales y el sistema climático.

Las nuevas tecnologías, como la biogenética, la nanotecnología o las neurociencias, comparten características comunes, como su génesis en enfoques multidisciplinarios, su capacidad de convergencia y/o articulación y su característica aditiva. Así es posible integrar ciertas tecnologías a otras y generar aplicaciones o nuevos desarrollos, lo que implica un cambio cualitativo en el balance de las tecnologías emergentes. En este sentido, el impacto de las tecnologías emergentes excede la sola incorporación de nuevos productos y servicios para brindar un abanico más amplio de posibilidades.

Los cambios tecnológicos tienen diversos efectos sobre la economía y sociedad, y muchos de sus impactos son difíciles de prever. No existe una única área de conocimiento que pueda considerarse central con respecto a los cambios que se presentarán en las próximas décadas. En el siglo pasado la física y la química fueron los motores de la sociedad industrial. En la actualidad, las áreas de conocimiento involucrados con la innovación son múltiples y diversas y no responden a una única dinámica de transformación. Las tecnologías disruptivas como la energía de vapor en la revolución industrial o el microchip semiconductor en la era de Internet transformaron la manera en que se vive y trabaja, desarrollaron nuevos modelos de negocios y modificaron las estructuras tradicionales de producción y consumo. Todo muy difícil de prever en sus inicios.

Desde un enfoque de prospectiva, cabe preguntarse cuáles serán las principales tendencias tecnológicas a futuro. Cinco de las visiones más reconocidas sobre el futuro de la tecnología en el mundo se hicieron esta pregunta y seleccionaron diez tecnologías que podrán cambiar el plantea en el mediano plazo. El Cuadro 1 presenta las proyecciones del Centro de Innovación de BBVA, del McKinsey

Foto: Dreamstime

Impactos de las nuevas tecnologías sobre sectores productivos | Cuadro 1

Centro de Innovación de BBVA	McKinsey Global Institute	Fulvia Montresor. Foro Económico Mundial	Ray Kurzweil. Singularity University	Jerome Glenn. Millennium Project
Inteligencia Artificial y singularidad	Internet móvil	Internet "humanizada"	Cura de enfermedades por *nanobots*	Biología sintética
Criptomonedas	Automatización del conocimiento	El fin de la red energética del siglo XIX	Nanosistemas sustituyen la "alimentación normal"	Inteligencia Artificial
Computación cuántica	Internet de las cosas	El fin de la escasez	Inteligencia artificial indistinguible de la humana (*Turing test*)	Ciencia computacional
Wearables	Tecnología en la nube	Menos teléfonos móviles de lujo, más satisfacción	Vehículos autónomos sin conductor	Medicina aumentada
El hombre aumentado	Robótica avanzada	Energía solar más barata y extendida	Realidad virtual	*Tele-Everything, Tele-Everybody, the Semantic Web*
Realidad virtual	Vehículos autónomos y semiautónomos	Internet de las cosas	"Cargar" la mente de conocimiento	Realidad aumentada, telepresencia, comunicaciones holográficas
Hologramas	Genómica de nueva generación	Nuevas curas de las bacterias que viven en el cuerpo humano	Inteligencia no biológica	Quantum computing
Escáner e Impresión 3D	Almacenamiento de energía	El principio del fin para el cáncer	Niebla útil (material inteligente polimorfo)	Aumento de la inteligencia individual y colectiva
Computación cognitiva	Impresión 3D	Cuidado de la salud basado en *Big Data*	Lentes que emiten imágenes directo a la retina	Biología de impresión 3D y de materiales. Impresión 4D
Deep Web	Nuevos materiales avanzados	Órganos que se imprimen	Conexión *wireless* del neocortex humano a uno sintético en la nube	Nanotecnología

Fuente: Elaboración propia.

Global Institute y de expertos como Fulvia Montresor, del Foro Económico Mundial, Ray Kurzweil, de Singularity University, y Jerome Glenn, del Millennium Project. Como puede apreciarse, sobran coincidencias en el potencial atribuido a los nuevos descubrimientos científicos.

Las nuevas tecnologías comparten una génesis de enfoque multidisciplinario.

Estas tecnologías, de forma individual o combinada, están llamadas a producir transformaciones en los sistemas productivos, e incluso en los estilos de vida y actividades en diversos ámbitos. Las innovaciones que tienen el potencial de modificar radicalmente las formas de producción existentes son particularmente importantes. En los apartados que siguen nos detendremos en analizar cómo se combinan algunas innovaciones tecnológicas para transformar ciertos ámbitos de la agricultura, el sector industrial y los servicios. Aunque el impacto económico real de las aplicaciones no deja de ser incierto, las perspectivas que se abren resultan asombrosas.

El impacto de las nuevas tecnologías sobre la actividad agropecuaria y sus derivados es de vital importancia, ya que los cambios introducidos en el sector no solamente tienen consecuencias sobre las formas de producir y comerciar, sino también en otros aspectos de gran relevancia como la seguridad alimentaria y el cambio climático[1]. Desde el punto de vista del comercio, los cambios tecnológicos en la producción de agroalimentos tendrán especial relevancia para los países de América Latina y el Caribe (ALC), en particular para los del Cono Sur, que concentran sus ventajas comparativas en este sector.

La incorporación de tecnologías que permitan un uso más eficiente y sostenible de los recursos en la región podría fortalecer la competitividad de estos países en el sector agropecuario e incluso extender los efectos de estas actividades sobre el resto de la economía. Sin embargo, si la región queda rezagada respecto de la incorporación de tecnología en otras latitudes o si el cambio tecnológico permite producir alimentos de manera competitiva en lugares o condiciones que en la actualidad no es posible, se debilitarían algunas de las principales ventajas de ALC en el comercio mundial. Los invernaderos automáticos en Japón son un ejemplo de solución innovadora para la agricultura. Empresas japonesas de productos electrónicos, combinando tecnologías de telefonía celular y de Big Data, desarrollaron un sistema agrícola en la nube para invernaderos automáticos y campos controlados por sensores. Esta combinación permite no sólo asegurar condiciones constantes para producir verduras de alta calidad todo el año sino controlar su funcionamiento a distancia.

6000 hasta 2013 fueron las patentes otorgadas en fabricación aditiva. Sólo **80** había en 2005.

El sistema también posibilita que los productores puedan, desde un escritorio en cualquier parte del mundo, cultivar verduras en Shizuoka, utilizando una tableta que controla aspersores, ventiladores y calefactores en respuesta a los cambios de temperatura y humedad que registran los sensores en campos o invernaderos. Incluso, estos invernaderos pueden desarrollarse dentro de fábricas reconvertidas, ampliando así las zonas donde se puede cultivar. Una de estas empresas comenzará a cultivar en una antigua planta de disquetes cerca de Tokio, mientras que otra producirá rábanos y lechugas dentro de una fábrica de Singapur, y una tercera cultivará fresas en interiores en la calurosa Dubái. Si bien en comparación con la agricultura de invernadero tradicional el sistema puede ser muy costoso, a largo plazo podría darse una reducción de los costos con nuevas generaciones de estas tecnologías, como se ha verificado en otros ámbitos como la computación o en la secuenciación del genoma humano.

Otra innovación que se ha extendido mucho durante los últimos años, es el uso de drones para la agricultura. La Administración Federal de Aviación de Estados Unidos estima que decenas de miles de drones serán utilizados en 2030. Aplicadas al agro, estas plataformas no tripuladas (UAV[2]), equipadas con sensores, escaners y filmadoras de alta definición, pueden utilizarse para estimar la extensión de cultivos, evaluar el crecimiento de las plantas, y vigilar numerosas hectáreas por hora. El seguimiento del cultivo a partir de imágenes multiespectrales permite analizar el estado de los campos, localizar malezas, estimar el rinde, evaluar daños climáticos (heladas, granizo, viento), detectar enfermedades e insectos, madurez de la fruta, necesidades de fertilizantes, maximizar rindes por mejor gestión de agua y nitrógeno, incluso reducir el impacto ambiental del óxido nitroso y de la pulverización aérea, entre otros beneficios.

Complementados con otros tipos de robots se abren horizontes insospechados, con el riesgo de que el trabajo robotizado que facilite una agricultura menos intensiva en mano de obra.

La computación cognitiva y el programa Watson

Watson es un programa informático de inteligencia artificial desarrollado por la empresa IBM para generar hipótesis, recopilar pruebas masivas y realizar análisis. El programa almacena datos de múltiples fuentes (enciclopedias, diccionarios, noticias y obras literarias) y puede realizar funciones avanzadas de procesamiento de lenguajes naturales, razonamiento y aprendizaje automático para la búsqueda de respuestas.

Watson cobró notoriedad en 2011 cuando fue el ganador del programa televisivo de preguntas y respuestas Jeopardy de los Estados Unidos. En esa ocasión, Watson compitió contra los dos principales ganadores en la historia del juego y pudo dar respuestas a preguntas realizadas en tono coloquial y sin tener en ese momento acceso a Internet.

Actualmente, el servicio en línea Watson recopila gran cantidad de información de libros de texto médicos y de revistas de investigación médica y permite dar respuesta a problemas médicos. Entre sus usos figuran la aplicación de pruebas genéticas, el diagnóstico de enfermedades y la consulta directa de pacientes. Se espera que este programa expanda su uso en numerosos hospitales en los próximos años.

Watson, que costó casi US$ 3 millones tiene un enorme potencial en la provisión de nuevos servicios y aplicaciones que requieran encontrar respuestas a cuestiones complejas a través del análisis de enormes cantidades de datos de manera instantánea y allá donde estén, a través de la nube. Con el uso de esta herramienta las empresas podrán a futuro analizar mejor los datos que arroja su entorno para tomar decisiones más productivas.

Watson, el superordenador creado por IBM.

A largo plazo, la bioagricultura mejorará los rendimientos y se generarán nuevas cadenas de valor aprovechando la producción agregada no alimenticia, a partir de insumos antes considerados residuos[3].

También *Big Data*, computación en nube, internet de las cosas y servicios móviles ofrecen una amplia gama de oportunidades para mejorar el trabajo agrícola. Hacia 2020 habrá más de 7 mil millones de personas y más de 30 mil millones de dispositivos crearán 44 zettabytes de datos (o 44 mil millones de gigabytes)[4]. En ese mundo casi toda nuestra vida estará controlada por datos. Convertir datos en información procesable será vital en todos los campos y servirá para operar en tiempo real, detectar y prever nuevas oportunidades en los mercados, demostrar la capacidad, transparencia y confianza al agricultor.

El menú de oportunidades incluye la capacidad de innovar en forma ágil y de ofrecer experiencias únicas y personalizadas en una producción primaria orientada por la demanda.

Revolución energética, impresiones 3D y 4D en la industria

Numerosas tecnologías están transformando los procesos de producción y continuarán haciéndolo en las próximas décadas. Estas transformaciones pueden derivar en cambios radicales para el comercio de bienes industriales.

En materia energética, la generación, distribución y consumo de energía tienen especial relevancia en el conjunto de actividades productivas. En este sector, una de las transformaciones más radicales a futuro podría ser el uso de energía solar espacial (SSP, por sus siglas en inglés). En 1968 Peter Glaser expuso el concepto de energía solar espacial basado en el diseño de un gran sistema de satélites receptores de energía solar en la órbita geo-síncrona que permita la recepción y conversión de energía proveniente del sol y su transmisión posterior a grandes antenas receptoras situadas en la Tierra.

En este sentido, la SSP, como fuente de energía renovable e inagotable, permitiría resolver las limitaciones socioeconómicas y ambientales inherentes a los recursos fósiles así como las dificultades de la energía nuclear. La novedad del concepto de SSP reside en la idea de adquirir energía a gran escala en el espacio y transmitirla a la Tierra de forma inalámbrica para su consumo. Tanto la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos (NASA) como la Agencia Espacial Europea y la agencia espacial japonesa (JAXA) están realizando diferentes programas que estudian la viabilidad de utilización de este tipo de energía.

Otro ejemplo de los cambios que se avecinan en la industria manufacturera es la impresión 3D[5], que podría modificar radicalmente las modalidades tradicionales de producción. La manufactura aditiva puede crear objetos de metales, plásticos y cerámicas en formas geométricas que son imposibles de lograr con otras técnicas. La fabricación 3D no requiere de montaje y puede convertir un archivo de computadora en productos hechos en base a especificaciones exactas. Para tener una dimensión del crecimiento de esta tecnología, es interesante conocer la evolución de patentes relacionadas con la fabricación aditiva que ha pasado de 80 patentes en 2005 a casi 6000 en 2013.

¿Cuáles son las tecnologías que más afectarán nuestras vidas en los próximos años? | Cuadro 2

	Recursos naturales no renovables	Producción de bienes agropecuarios	Manufacturas	Servicios
Drones	Detección de petróleo, gas o reservas minerales mediante imágenes hiperespectrales	Método Biocarbon para plantar árboles y agricultura de precisión	Inspección de instalaciones de manufactura y producción	Seguridad pública, gestión de desastres y telecomunicaciones para acceso a internet
Inteligencia Artificial	Modelos de predicción numérica + AI para evaluar recursos de energía solar	Sistemas expertos para análisis complejos de salud y estado de reproducción de animales	Textiles inteligentes	Automatización de servicios (call centers) y Computación Cognitiva (Watson)
Digitalización Big Data	Uso de *Big Data* para optimizar producción y planear mantenimiento de equipos	Teledetección de stress hídrico en cubiertas vegetales. Medida de PH, calidad del aire, humedad, nivel de nitrógeno	*Big Data* nueva externalidad, *Cyber-physical systems*	Autoeducación y Business Intelligence
Robótica	Minería de fondos marinos	Uso de robots para la producción agropecuaria	Autos sin conductor	IA + Robots para evaluación financiera e impositiva
Biotecnologías Nanotecnologías	Producción ecoeficiente	Control de plagas, hongos, infecciones. Humedales artificiales para el tratamiento biológico del agua	Bioplásticos, nuevos materiales	Curas para Parkinson, Alzheimer, cáncer
Nexo Energía-Agua-Alimentos	Topografía y recolección de data para determinar consumos	Menor consumo de energía y agua por aplicaciones biotecnológicas. Bioenergía	Procesos bio-catalíticos	Alimentación p or pedido o demanda

Fuente: Elaboración propia.

Foto: Andina Agencia Peruana de Noticias

Su impacto en la reformulación de la industria podría tener múltiples y muy disímiles consecuencias, afectando a numerosas ramas y modalidades de producción, reduciendo el uso de plantas de montaje, acelerando la deslocalización de la industria, generando nuevos modelos de negocios, favoreciendo la customización de la producción, reduciendo los costos de transporte y almacenamiento y promoviendo la competitividad basada en creatividad, ya que la producción será cada vez más dependiente del diseño. Es probable que parte del intercambio de mercancías sea reemplazado por comercio de diseños, no necesariamente provenientes de los mismos orígenes que los bienes que hoy se comercian. De generalizarse este método de producción, las transformaciones en materia de comercio e integración productiva serían sustanciales. Incluso esta tecnología podría evolucionar en el futuro hacia lo que se conoce como impresión 4D. Es decir, los objetos impresos en 3D además de longitud, ancho y altura, tendrían una cuarta propiedad: la de transformación con el tiempo. Este cambio sería programando en el propio material y se activaría por una fuente de energía externa, como el calor, el agua, la luz o el sonido.

La impresión 4D constituye un cambio radical en nuestra comprensión de las estructuras que hasta ahora habían permanecido estáticas y rígidas y podrían volverse dinámicas, adaptables y su rendimiento ajustable a demanda. Esto permitiría a investigadores programar diferentes propiedades del material en cada una de las diversas partículas de la geometría diseñada y aprovechar las diferentes propiedades de absorción de agua de los materiales para activar el proceso de autoensamblaje. Nuevas y viejas tecnologías se combinarán para revolucionar el transporte con autos sin conductor o talleres inteligentes, y surgirán nuevos tipos de fábricas que incorporen las ventajas que estas innovaciones proporcionan.

Servicios de medicina remota y consultas en tiempo real

El sector de servicios incluye actividades muy diversas que están experimentando profundas transformaciones a partir de los progresos tecnológicos. En materia de salud y la atención médica, la tecnología permitió desarrollos en las áreas de medicina virtual, biología sintética, terapias génicas, neurotecnologías con implantes de nanodispositivos, extensión de la vida, tratamientos de niños en estado fetal, nuevas drogas y medicamentos, alimentos sintéticos y tratamientos con células madre, entre otras disciplinas.

Los avances en los servicios de la salud conducen hacia la personalización de la medicina para atención preventiva, diagnóstico y tratamiento de cada caso individual, con medicamentos más eficientes y sin efectos colaterales. La informática médica, como en el caso de la computadora Watson de IBM[6], permitirá disponer en línea historias médicas, realizar resonancias magnéticas o tomografías computarizadas, con tanta facilidad como exámenes de laboratorio rutinarios, consultas médicas y videoconferencias con especialistas.

Los avances en monitoreo por sensores corporales también permitirán el seguimiento en tiempo real del paciente por su médico personal. El cambio

tecnológico abre la posibilidad de nuevas formas de comercio internacional, ya que servicios que requieren el contacto físico entre proveedor (médico) y el consumidor (paciente) serán provistos cada vez con mayor frecuencia de manera remota, incluso transfronteriza.

Asimismo, el avance de la biología sintética permitirá cambios radicales en el campo de la salud humana y animal. Se podrá reemplazar virtualmente todo tipo de órganos humanos combinando chips de computadores, micromáquinas, tecnologías biónicas, e incluso producir réplicas de órganos para estudiar sus respuestas específicas a drogas experimentales. Si se lograran avances tan valorados como la cura del cáncer o la posibilidad de restaurar funciones neuronales del cerebro y su sistema nervioso central y periférico, junto con el reemplazo de órganos, se potenciarían las expectativas de prolongación de la vida. De evolucionar y generalizarse, la innovación se reflejará indefectiblemente en nuevos flujos de comercio y en oportunidades de exportación de bienes y servicios a los países pioneros en el desarrollo de estas tecnologías. Las posibilidades en materia de servicios son múltiples. Big Data servirá para revolucionar la educación, la inteligencia artificial y la robótica permitirán brindar servicios de asesoramiento financiero o impositivo. El Cuadro 2 resume algunas de las opciones posibles que ofrecen las nuevas tecnologías en cada sector económico.

Los desafíos para la región

Las tecnologías innovadoras y disruptivas tienen impacto sobre áreas productivas esenciales para los países de América Latina y el Caribe. Desde una perspectiva regional, las potenciales consecuencias de la utilización de nuevas tecnologías son de gran alcance. Con respecto a las oportunidades, se prevé la creación de nuevos productos, negocios, reducción de costos, mitigación de riesgos y desarrollos de procesos más eficientes. Como contracara, las nuevas tecnologías podrían impactar negativamente si no se advierte a tiempo las variables que impulsan los cambios o si no se evalúa su dinámica con seriedad.

Frente a estos cambios, el principal desafío para la región es comprender y anticipar los nuevos paradigmas científicos y tecnológicos, reconociendo la peculiaridad de sus relaciones, los mecanismos de interfaces, sus conflictos y nuevos actores sociales. Los niveles de integración y articulación del conocimiento científico, desarrollo tecnológico, producción y comercialización que pueden alcanzar los países que adopten tempranamente estas nuevas formas de organización podrían generar nuevas e inmensurables brechas dificultando la inserción de ALC a la economía mundial.

Una agencia regional de observación tecnológica facilitaría la implementación de estrategias de largo plazo.

Ello requiere una revisión profunda del modo en que se planean y adoptan las políticas públicas. Es fundamental, como han hecho otros países del mundo, que se creen comisiones y agencias que, con una visión estratégica incorporen una dimensión de anticipación en las decisiones que afectarán nuestras vidas y la de las generaciones venideras. Asimismo, las posibilidades de adoptar y adaptar las innovaciones a nuestras necesidades requiere la creación de un sistema de innovación que integre a nivel regional –y no país por país– las empresas nacionales (básicamente sus departamentos de I+D), los proyectos, programas y redes de centros universitarios de investigación, de fundaciones e instituciones independientes, todo articulado con las políticas públicas.

La cuestión relativa a los instrumentos que dispone ALC para aprovechar las oportunidades que brinda esta expansión acelerada de la ciencia y tecnología, así como para evaluar y gestionar los riesgos resultantes, no admite una respuesta parcial o meramente voluntarista. Lo que enfrentamos no es un mayor crecimiento de la base tecnológica sino una "nueva situación" que requiere una modificación profunda de los instrumentos convencionales para procurar adecuarlos a ella.

Foto: Dreamstime

A la hora de analizar la capacidad de innovación y desarrollo tecnológico de América Latina, el Banco Interamericano de Desarrollo constata que las iniciativas orientadas a la innovación siguen siendo exiguas en relación con otros países y regiones de mayor desarrollo (BID, 2011, pp. 20-21). Frente a ello, la creación de una agencia regional de observación y evaluación tecnológica, con la finalidad de establecer un *clearing* de las investigaciones y desarrollos en las áreas estratégicas que se realizan en ALC y el mundo, implicaría un significativo aprovechamiento de recursos y de producción de conocimiento, que muchas veces se suelen desperdiciar en investigaciones o desarrollos que ya se han realizado en otra parte del mundo. La observación de tendencias y nuevas áreas de investigación permitiría el desarrollo de evaluaciones tecnológicas más precisas de los avances que se registran a nivel global. En la misma línea, impulsaría la innovación asignándole el rol prioritario que debiera desempeñar en el marco de una estrategia de desarrollo. La región tiene por delante el desafío de adaptarse a los cambios que vive el mundo y también de anticiparse a ellos, pensando modalidades de producción más acordes a los nuevos tiempos.

Planificar la innovación

Hacia 2020, 2030, 2040 los países en vías de desarrollo, como el resto del mundo, han de experimentar cambios de carácter radical en la forma y los modos en que los Estados y las sociedades se relacionan con el conocimiento, la producción, el comercio y otras formas de participación en un mundo globalizado. Es preciso entender que estos cambios pueden mejorar la vida de las personas tanto como la organización política y económica, pero también presentan riesgos de importancia en tanto se acreciente la brecha de acceso al conocimiento a la tecnología, a la privacidad y otros cuyos efectos aún no han sido estudiados.

Planificar la innovación en un proceso de cambio difiere en relación con el grado de desarrollo, en tanto el cambio se produce no sólo en el nivel de país aislado, sino a través de una cadena de valor que es de carácter global. El efecto de nuevas tecnologías no termina en nuevos productos o servicios sino que desarrollan nuevas formas de interacción que trascienden las fronteras y devienen en un proceso transaccional en un ecosistema interdependiente. Las corporaciones globalizadas se orientan en este camino como una cuestión de estrategia deliberada. ¿Están suficientemente informados de estas relaciones los administradores del sector público y los líderes empresarios para adoptar las decisiones que las nuevas estructuras económicas requieren? Las instituciones que actúan en las relaciones de la sociedad civil tienen que repensarse para el mundo que se viene y en algunos casos crearse otras totalmente nuevas.

En este contexto, la propuesta de creación de una agencia regional de observación y evaluación tecnológica facilitaría un modelo de gestión de inteligencia colectiva en el que instituciones del sector público, sociedad civil y el sector privado diseñen e implementen estrategias de largo plazo frente a los cambios tecnológicos.

Notas

1 Sobre el tema véase Dodson (2014), Knight (2014), Roldán (2015) y Gutiérrez (2015).
2 La sigla UAV proviene del inglés Unmanned Aerial Vehicle, y se refiere a vehículo aéreo no tripulado.
3 La bioagricultura o agricultura ecológica se refiere al cultivo de plantas o a la cría de animales respetando los ciclos naturales y sin usar químicos. Los biocombustibles son aquellos combustibles derivados de la biomasa, materia orgánica originada en procesos biológicos espontáneos o provocados. Los procedimientos de remediación ambiental son aquellos utilizados para restaurar un ambiente contaminado a un estado que no es una amenaza para la salud humana o de otras formas de vida.
4 Estimaciones de Gartner Consulting e International Data Corporation (IDC).
5 Véase Fressoli y Smith (2015).
6 Para mayor información véase http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/ibmwatson/.
7 Para un análisis más detallado véase Gutiérrez (2014)

Bibliografía

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2011. *Estrategia de desarrollo del sector privado Fomento del desarrollo a través del sector privado* . Washington D.C. en Botella, **C. y Suárez, I.** 2012. *Innovación para el desarrollo en América Latina*. Una aproximación desde la cooperación internacional, Fundación Carolina, Serie Avances de Investigación Nº 78. Madrid, mayo de 2012.
Benson, C. L. y Magee, C. L. 2015. *Quantitative Determination of Technological Improvement from Patent Data* . 15 de abril.
Brown, L. (Ed.). 1996. *La Situación del Mundo, 1996*. Informe anual del World watch Institute. Barcelona Icaria Editorial.
Centro de Innovación de BBVA. 2014. *15 Tendencias tecnologías que cambiarán nuestra vida en 2015* . 16 de diciembre.
Dobson, B. 2014**.** *Food & Agricultural Cloud Is All About Automation & Delivering Perfectly Ripe Produce* on Time. 25 de agosto.
Falkner, S. *Ray Kurzweil Predicts Some Fantastic Things Coming In The Next 25 Years*, en Inquisitr. 1 de febrero de 2015.
Federal Ministry of Education and Research. *Project of the Future Industry 4.0* .
Fressoli, M. y Smith, A. 2015. *Tecnologías de impresión 3D y Fabricación digital ¿hacia una nueva revolución tecnológica ?*, en Revista Integración y Comercio 39. Buenos Aires BID-INTAL.
Fuerth, L. y Faber, E. 2012. *Anticiaptory Governance Practical Upgrades Equipping the Executive Branch to cope with increasing speed and complexity of major challenges*. Octubre.
German Trade and Invest. 2006 . *Industry 4.0*. Smart Manufacturing For The Future. Berlin.
Glenn, J. 2013. *Collective intelligence systems and an application by The Millennium Project for the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology* , en Technological Forecasting & Social Change. Elsevier. 16 de noviembre.
—. 2014**.** *Some Future Significant Technologies by 2050*, presentado en EC KT Scenarios Project. The Millennium Project.
Godoy, H. 1987. *Socialwre*. Buenos Aires Fundación Cuenca del Plata.
Gutiérrez, M. A. 2014. *Antecedentes de Comisiones de Futuros en los Parlamentos del Mundo*. Disponible en www.academia.edu.
—. 2015. *Lo que vendrá la revolución en los alimentos*, en Diario Los Andes. Mendoza. 26 de enero.
Halal, W. E.; Kull, M. y Leffmann, A. 1998. *The GWU Forecast of Emerging technologies A Continous Assesment of the Technology Revolution*. Washington DC George Washington University.
Institute for the Future. 2015. *The Information Generation Transforming The Future, Today*. Outlook Report.
Knight, S. 2014. *La tecnología japonesa ayuda a los agricultores con los cambios en el clima*, en Reuters España. 23 de agosto.
Long Stephen, P.; Marshall-Colon, A. y Zhu, X.-G. 2015. *Meeting the Global Food Demand of the Future by Engineering Crop Photosynthesis and Yield Potential*, en Cell, 161(1):56-66.
McKinsey Global Institute. 2013. Disruptives *technologies Advances that will transform life, business and the global economy*. Mayo.
Montresor, F. 2014.
14 tech predictions for our world in 2020, en WE Forum Agenda. World Economic Forum. 26 de agosto.
National Intelligence Council. 2012. *Global Trends 2030 Alternative Worlds*. Diciembre.
Negroponte, N. 1995. *Being Digital*. Alfred A. Knopf, Inc.
Pratt, L. y Jimenez, G. 2011. *Energía nuclear Japón nos enseña*, en Estrategias y Negocios. 19 de abril.
Qiquan, Yang. 2003. *Technology foresight and crucial Technology focus in China*. Beijing National Research Center for Science and Technology for Development.
Roldán, M. 2015. *Las grandes tecnológicas, al rescate del envejecido sector agrícola japonés*, en eldiario.es. 13 de enero.
Sábato, J. y Botana, N. 1969. La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de América Latina, 1969 , en Revista de la Integración economía, política, sociología,Vol. 4 p. 15-36. En separata p.1-11.
Yusuf, Moeed. 2008. *Does Nuclear Energy Have a Future?* The Pardee Papers Nº 3. The Frederick S. Pardee Center for the Study of the Longer Range Future, Boston University. Noviembre.

CASO DE ESTUDIO

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva [Argentina]

Políticas públicas

Vinculando el ámbito científico al sistema productivo

Foto: Dreamstime

>I Las políticas públicas tienen un rol fundamental en cuanto a la promoción de la innovación y la coordinación de los vínculos entre la ciencia, la tecnología y el mundo empresarial. Argentina llevó adelante una importante tarea en los últimos años para fortalecer los lazos entre ambas esferas. Por medio de programas de financiamiento, participación de universidades, evaluaciones de impacto, creación de nuevos centros de investigación y capacitación, el país continúa consolidando el liderazgo regional que lo llevó a cosechar tres premios Nobel en ciencia entre 1947 y 1984 y a diversificar su ma triz productiva a través de la incorporación de valor agregado a los procesos productivos.

Ruth Ladenheim, secretaria de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, sostiene que la planificación estratégica y la identificación de sectores prioritarios en el Plan Argentina Innovadora 2020 resultan fundamentales para articular la ciencia y la tecnología con la actividad productiva. También destaca el fomento a la creación de Empresas de Base Tecnológica (EBT), la formación de recursos humanos especializados y el programa de repatriación de científicos, entre otras decisiones políticas para incentivar la innovación.

¿De qué forma promueve el Ministerio el desarrollo científico-tecnológico y la innovación?

El Plan Argentina Innovadora 2020 constituye la herramienta a través de la cual el Ministerio establece los lineamientos de política científica, tecnológica y de innovación en el país para el próximo decenio. Estas políticas apuntan al fortalecimiento del sistema científico tecnológico, al impulso de la innovación en el sector productivo y a la identificación de áreas temáticas estratégicas en el actual tejido productivo, con el eje transversal en la innovación con inclusión social y la federalización. Este ejercicio es imprescindible para detectar dónde se encuentran las nuevas oportunidades de desarrollo.

¿Cuáles son los recursos asignados para esa finalidad?

Para promover las políticas de fortalecimiento del sistema, fue fundamental el notorio incremento de la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), pasando de $ 1.542 millones en 2003 a $ 19.925 millones en 2013, con un incremento del 1.192% en pesos corrientes. En cuanto a la incorporación de RRHH, desde una base de 39.393 investigadores, becarios y personal técnico de apoyo existente en el año 2003, en 2013 logramos un crecimiento del 87%, llegando al total de 73.818 de personas dedicadas a I+D. La incorporación de becarios e investigadores jóvenes permitió una mejora en la pirámide etaria. Mientras que en 2003 los menores de 40 años apenas alcanzaban el 39%, en 2011 detentaban alrededor del 49% de los puestos de trabajo de jornada completa. En términos de infraestructura, se han llevado a cabo importantes esfuerzos para la recuperación o ampliación de edificios dedicados a la ciencia en las diferentes provincias a través del Plan de Obras para la Ciencia y la Tecnología. Gracias a estas inversiones, hoy se dispone de más de 57.000 m² de superficie construida y otros 26.740 m² en obra, a los que se suman los 45.000 m² del centro de gestión, producción y divulgación del conocimiento a nivel nacional e internacional denominado "Polo Científico Tecnológico". Otro de los ejes centrales de la política de fortalecimiento del sistema científico tecnológico nacional ha sido la adquisición de equipamiento de última generación. A lo largo de la gestión se han creado Sistemas Nacionales de microscopía, resonancia magnética, espectrómetros de masa, rayos X, computación de alto desempeño y redes avanzadas. Asimismo, el Ministerio ha impulsado el desarrollo de Plataformas Tecnológicas que brindan servicios de alta complejidad a científicos y al sector productivo en áreas como biomateriales, genómica, proteómica, biología estructural, células madre, desarrollo racional de fármacos, síntesis orgánica, bioterios, bioinformática e ingeniería de software. Todos estos esfuerzos de fortalecimiento han dado lugar al retorno de 1.150 científicos al país para su incorporación laboral en las principales instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. También podemos mencionar que el CONICET se encuentra entre las 80 instituciones más importantes del mundo en producción científica, de un total de 5.000 según los datos del Ranking Scimago 2014. Este robustecimiento estructural del sistema científico argentino es la base sobre la cual se asienta la política de fomento al desarrollo tecnológico. El Ministerio impulsó, además, la innovación en diferentes sectores y empresas a través de una amplia política de fomento que contempla instrumentos de financiamiento, relevamiento de demandas tecnológicas, apoyo a instituciones intersticiales del ecosistema innovador, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, entre otras iniciativas. El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), que adjudicó aproximadamente $ 3.200 millones entre 2005 y 2013 para el financiamiento de proyectos de innovación en más de 2.200 pymes, cuenta con un variado abanico de instrumentos disponibles como créditos a empresas, desarrollo de proveedores y aglomerados productivos en convocatorias públicas o de ventanilla permanente. A su vez, cabe destacar la introducción de una novedosa modalidad de intervención focalizada: los Fondos Sectoriales. Esta iniciativa fomenta la asociatividad a través de la constitución de la figura del consorcio público-privado, poner en marcha proyectos de desarrollo tecnológico de gran envergadura, focalizar en prioridades establecidas por el Plan Argentina Innovadora 2020 y estimular la inversión privada en investigación y desarrollo. Entre los principales resultados se destacan la conformación de 100 consorcios público privados, gracias a los cuales ha sido posible, por ejemplo, la instalación de la primera planta de Argentina y de Sudamérica productora de anticuerpos monoclonales; las primeras experiencias para la obtención de bioenergía y bioproductos a partir de desechos provenientes de plantas industriales y se comenzaron a producir alimentos funcionales a partir de lácteos, posibilitando el agregado de valor en las pymes lecheras de nuestro país; se

1150

científicos retornaron a la Argentina para trabajar en instituciones del sistema nacional

73818

personas se dedican a investigación y desarrollo entre investigadores, becarios y personal técnico

Foto: Mincyt

El BID contribuyó a fortalecer las capacidades institucionales y a construir el Polo Científico Tecnológico

comenzó a trabajar en el desarrollo de una industria dedicada a la producción de partes de aerogeneradores de alta potencia, equipos para la generación energía solar y las primeras experiencias piloto para redes inteligentes en diferentes ciudades de nuestro país que están a la vanguardia mundial, entre otros casos destacados.

¿Cuáles son los obstáculos más importantes para que la Argentina se posicione como un país con altos niveles de innovación?

Los principales obstáculos que la Argentina aún debe enfrentar para posicionarse como un país con niveles altos de innovación son: la baja inversión en I+D del sector privado en relación con la inversión pública, una cultura empresarial propensa a la compra de tecnología llave en mano y la ausencia de financiamiento de capital de riesgo para la creación de EBT que acompañe el esfuerzo realizado por el Estado. Se han obtenido importantes avances al respecto, pero resta mucho por hacer en este sentido todavía. Sobre todo, teniendo en cuenta que se trata de transformaciones a largo plazo.

¿Cómo incentivan la creación de empresas de base tecnológica?

En primer lugar es importante destacar que las empresas de base tecnológica son estratégicas para los países porque contribuyen a alcanzar una mayor intensidad tecnológica y a la diversificación de la matriz productiva, como también a la generación de puestos de trabajo altamente calificados. Una de las primeras cuestiones a afrontar desde la planificación para promover la creación de nuevas empresas de base tecnológica tuvo que ver con la búsqueda de un mayor acercamiento del mundo científico-académico con el mundo de las empresas a fin de estimular una mayor transferencia tecnológica. En primera instancia, se identificó la necesidad de formar recursos humanos capaces de comprender ambos lenguajes ya que el ecosistema innovador argentino carecía de profesionales con habilidades para el desarrollo de proyectos de I+D+i y para la identificación de demandas y posibles soluciones tecnológicas. Esta situación dio lugar a una política que tuvo como eje principal la creación del posgrado de especialización para la formación de gerentes tecnológicos. Actualmente podemos decir que en más de 20 universidades de todo el país se están formando más de 1.000 especialistas en gestión tecnológica. A través del instrumento Empretecno que implementa el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), se apuntó a sortear las principales dificultades asociadas a la creación de EBT: la falta de financiamiento y la elevada exposición al riesgo. Mediante aportes de capital semilla para el desarrollo de la etapa temprana, actualmente se registran 95 proyectos adjudicados para la creación de nuevas EBT en áreas como la salud, la bioingeniería, la agroindustria, la producción de nuevos alimentos, la acuicultura, las comunicaciones, la industria del plástico y la energía.

¿Qué es el Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI)?

El CIECTI es un centro que tiene como propósito contribuir al diseño, la implementación y la evaluación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación mediante la investigación interdisciplinaria y el desarrollo de capacidades institucionales y profesionales. Es una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación concebida en el marco del Programa de Innovación Tecnológica II del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el año 2010. Luego de una primera consultoría sobre su diseño institucional, en 2012 se seleccionó, a través de un proceso competitivo, un consorcio constituido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) Sede Argentina, la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) como entidades incubantes del Centro, cuyas actividades comenzaron en agosto de 2013, bajo la órbita de la Secretaría de Planeamiento y Políticas de la cartera de Ciencia. Desde sus comienzos, el CIECTI ha sido concebido como un centro de pensamiento estratégico integrador, de carácter internacional e interdisciplinario, para trabajar en red junto con otras organizaciones. Busca constituirse como un centro de referencia para el sector público y privado, así como para otras organizaciones internacionales.

1192%

fue el aumento de inversión en I+D desde 2003 a 2013 en pesos corrientes

¿Qué actividades desarrolla el Centro?

En la actualidad el CIECTI se encuentra llevando a cabo una serie de acciones en diversas áreas de trabajo, que incluyen el desarrollo de metodologías y estudios de evaluación de programas e instrumentos,estudios de apoyo a la planificación y formulación de políticas de CTI, y la identificación de grandes proyectos y programas movilizadores que se enfoquen en el desarrollo de nuevos sectores y tecnologías. Entre otros formatos de colaboración, el CIECTI financia proyectos de investigación orientados a incentivar el trabajo en red con las capacidades desarrolladas e instaladas en universidades y centros de investigación. En la actualidad, están en marcha 11 proyectos de investigación seleccionados en la primera convocatoria cuya apertura tuvo lugar a fi-

Evolución de los Recursos Humanos en I+D 2003-2013

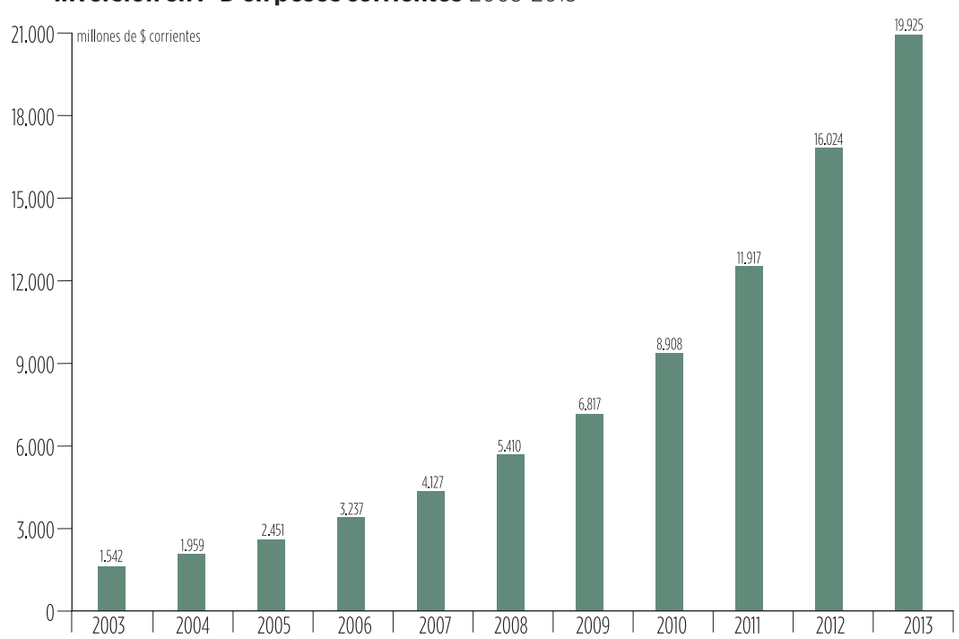
Fuente: Elaboración propia a partir de Indicadores de Ciencia y Tecnología MINCyT

Ruth Ladenheim

Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, es doctora en Química de la Universidad de Buenos Aires.

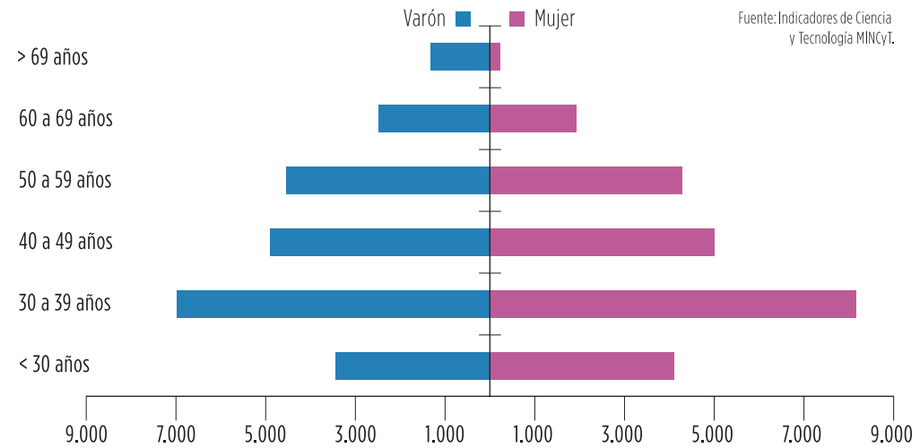
nes de 2014; en ellos participan, en forma individual o consorciada, más de 20 universidades nacionales y centros pertenecientes al CONICET. Además, tanto en los talleres de discusión realizados habitualmente en el marco del CIECTI, como en particular en el Seminario Internacional "Diálogo sobre el nuevo contexto para las políticas de CTI" realizado en noviembre de 2014, han participado investigadores y expertos pertenecientes a la academia o al sector productivo. El CIECTI viene llevando adelante una serie de estudios que serán insumos de retroalimentación para las políticas de CTI. Entre ellos cabe destacar: el sendero del desarrollo productivo basado en las commodities sofisticadas; análisis sobre las capacidades de investigación pública en tecnologías de propósito general (TPG); alternativas de política tecnológica para el sector de bienes de capital; análisis de las demandas sectoriales de los RRHH de alta calificación; marcos regulatorios para la innovación; brecha externa y heterogeneidad tecnológica en la industria manufacturera; aspectos tecnológicos de la cadena de Litio, oportunidades y desafíos. Asimismo, se han realizado estudios de evaluación e impacto de las políticas en CTI implementadas: impacto del desempeño del FONTAR y FONSOFT; medición del gasto en I+D en el sector privado; asociatividad para la innovación y análisis comparado de políticas de CTI en América Latina.

Inversión en I+D en pesos corrientes 2003-2013



Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología MINCyT.

Pirámide de edad de Investigadores y Becarios de Jornada Completa 2013



Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología MINCyT.

1000

especialistas en gestión tecnológica se están formando en el país

¿De qué manera ha contribuido el BID a la estrategia del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva?

En los últimos cinco años, el BID ha contribuido a las estrategias del Ministerio en tres ejes principales: en primer lugar, el fortalecimiento de las capacidades de innovación e investigación científico tecnológica, apoyando la investigación tanto en grupos de investigación como la innovación empresarial. En ese sentido, se destacan los programas en áreas estratégicas y proyectos de plataformas tecnológicas orientados a la investigación científica y tecnológica y las consejerías tecnológicas, proyectos asociativos en aglomerados productivos, desarrollo de proveedores e integración de recursos humanos altamente calificados en las empresas pensados para incentivar la innovación empresarial. En segundo lugar, el fortalecimiento de las capacidades institucionales, incluyendo infraestructura, la construcción del Polo Científico Tecnológico, la articulación político-institucional, la incubación del CIECTI, el fortalecimiento de las organizaciones de transferencia tecnológica, el apoyo a la divulgación de la ciencia, tecnología e innovación y a la evaluación y mejoramiento de las instituciones de ciencia y tecnología. Y por último, contribuyó a los Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial, cuyo principal objetivo es apoyar el desarrollo de capacidades de generación e incorporación de innovación tecnológica en sectores estratégicos de la economía y la sociedad argentina, a través del financiamiento de proyectos de alto impacto que permitan resolver problemáticas en los sectores de Agroindustria, Salud, Energía, Desarrollo Social y Medio Ambiente y Cambio Climático, según el Plan Argentina Innovadora 2020.

¿En qué consiste la labor del Ministerio con el Max Planck Institute?

La Sociedad Max Planck es una prestigiosa red de 80 institutos de investigación de los cuales sólo seis están fuera de Alemania, y dos están en la Argentina dedicados a la promoción de las ciencias. El Instituto de Investigación en Biomedicina de Buenos Aires (IBIOBA) se inauguró en 2011 en el marco de una larga relación de cooperación entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y la Sociedad Max Planck. Se trata de un instituto de doble dependencia (CONICET Max Planck Society), dedicado no sólo a estudiar y entender los mecanismos que explican enfermedades degenerativas, como el cáncer, el Alzheimer o el Parkinson, sino también a que esos hallazgos puedan convertirse luego en innovaciones o fármacos que lleguen a la cama del paciente. Está situado en el Polo Científico Tecnológico y cuenta con más de 1.200 m² de laboratorios, con equipamiento de última generación y cuyos jefes de equipo debieron pasar por un exigente proceso de selección. Varios de ellos dejaron puestos en centros de investigación europeos o norteamericanos para regresar al país. Ya ha tenido importantes resultados por el trabajo llevado a cabo.

Los cambios tecnológicos alteran de forma sustancial los mecanismos de producción, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización. ¿Está el sistema multilateral de comercio preparado para esas transformaciones? Cuáles son las tecnologías que más influencia tendrán en la forma en que comerciamos y cómo adaptar las regulaciones multilaterales para hacer frente a las nuevas modalidades.

EL SISTEMA MULTILATERAL DE COMERCIO

Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Romina Gayá[1]
Investigadora del Centro de Investigación en Ciencias Económicas (IICE) de la Universidad del Salvador. Consultora del BID-INTAL.

Foto: Dreamstime

Una transformación del comercio internacional se puso en marcha con la aparición de nuevas tecnologías. Los cambios no abarcan solo los productos que se intercambian, sino los modos en que se producen, almacenan, distribuyen, transportan y comercian las mercancías. Al disolverse la frontera entre bienes y servicios, se alteran también las ventajas comparativas entre los distintos países. Las políticas comerciales no deben permanecer ajenas a esta metamorfosis.

>I Este artículo examina algunas de las tecnologías que pueden tener mayor impacto sobre el comercio internacional durante los próximos años, como la inteligencia artificial, las técnicas de fabricación digital, los nanomateriales avanzados e internet de las cosas. Estas innovaciones afectarán las políticas comerciales en materia de servicios, comercio electrónico, barreras técnicas, medidas sanitarias y fitosanitarias, y derechos de propiedad intelectual, entre otros aspectos del comercio. Los desafíos incluyen la aparición de nuevos obstáculos al intercambio vinculados a políticas tecnológicas locales o regionales. El sistema multilateral enfrentará grandes retos que requieren un mayor grado de flexibilidad y coherencia regulatoria. Se exploran también las principales oportunidades de este escenario para América Latina y el Caribe.

La tecnología altera de forma sustancial los procesos de prod ucción, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de bienes y servicios.

Foto: Dreamstime

Un mundo nuevo

Los cambios tecnológicos están transformando profundamente el comercio internacional, modificando los bienes y servicios que se intercambian, así como los modos en que se producen, almacenan, distribuyen, transportan y comercian (WEF, 2015). Este nuevo escenario abre una variedad de interrogantes para las políticas comerciales. ¿De qué manera la automatización del trabajo impactará sobre las industrias intensivas en mano de obra y sobre los países especializados en la producción de estos bienes? ¿Es factible esperar un aumento del proteccionismo en estas actividades? ¿Cómo influirá el desarrollo de "nuevos materiales" en la demanda de materias primas y en los países especializados en recursos naturales? ¿Qué políticas comerciales serán adecuadas para responder a un eventual nuevo escenario? ¿Qué aranceles conviene aplicar a las importaciones de un bien en relación con el software necesario para fabricarlo digitalmente? ¿Qué medidas sanitarias se aplicarán a objetos elaborados mediante *bioprinting*[2]? ¿Qué rol juegan los derechos de propiedad intelectual en la fabricación digital mediante *software* libre de un producto patentado? ¿Revolucionará internet de las cosas[3](IOT, por sus siglas en inglés) el comercio electrónico? ¿Qué mejoras en materia de facilitación del comercio podría traer la extensión de este fenómeno a escala industrial? ¿Qué requisitos técnicos deberán cumplir los autos autónomos?

El objetivo de este artículo es explorar los principales retos regulatorios para el sistema multilateral de comercio que surgen de las nuevas tecnologías y sus implicancias para América Latina y el Caribe (ALC). La segunda sección presenta un panorama del impacto de algunas innovaciones disruptivas sobre el comercio mundial, resaltando los cambios en las formas de producción e intercambio, los nuevos tipos de bienes y servicios, y sobre otros costos relacionados con el comercio. En la tercera sección se examinan los retos para el sistema multilateral de comercio, explorando tanto temas horizontales como los sectores que requerirán modificaciones regulatorias. Por último, la cuarta sección analiza las oportunidades y los desafíos que se abren con este escenario para los países de la región.

Innovaciones, producción y comercio

Durante los últimos años se han difundido o comenzado a desarrollar diversas tecnologías que podrían transformar radicalmente el comercio internacional. Por un lado, podrían experimentarse importantes cambios en la producción relacionados con los costos y la intensidad en el uso de los factores (en particular el trabajo), los avances en técnicas como la fabricación digital o la nanotecnología, las diferencias en los insumos empleados y en las maneras de generar y almacenar energía. Por otro lado, los progresos tecnológicos impactarían significativamente sobre los procesos de almacenamiento, transporte, distribución y comercialización, vinculados a la reducción de los costos, mejoras de la productividad y cambios en la transabilidad (Esquema 1)[4].

Vías de impacto sobre el comercio internacional de tecnologías seleccionadas | Esquema 1

a. Inteligencia artificial y robótica avanzada

La inteligencia artificial (rama de la computación que permite realizar actividades propias de la inteligencia humana) y la robótica avanzada (máquinas capaces de desempeñar tareas complejas realizadas por el ser humano) permitirán una progresiva automatización de muchos trabajos (Frey y Osborne, 2014; Manyika et al., 2013, Van Woensely Archer, 2015; WEF y UNIDO, 2014, entre otros). La diferencia con procesos de sustitución de mano de obra por capital en períodos anteriores es que ya no solamente es posible automatizar tareas manuales rutinarias, sino también no rutinarias e incluso ciertas actividades cognitivas. En esto último juega un rol fundamental el aprendizaje automático (*machine learning*), proceso por el cual las computadoras mejoran la toma de decisiones en base al análisis de información y la experiencia que van acumulando al exponerse a situaciones similares pero no idénticas. El impacto potencial de estas tecnologías sobre los mercados laborales y la distribución del ingreso podría ser muy significativo. Por un lado, muchos empleos, especialmente los de menor calificación y menores salarios, desaparecerían al ser automatizados. Por otro lado, surgirán nuevas ocupaciones relacionadas con dichas tecnologías, a la vez que ganarán relevancia los atributos humanos más difíciles de sustituir como la creatividad, los aspectos emocionales y las relaciones interpersonales. Las tareas donde habrá mayores oportunidades probablemente corresponderán a los mayores niveles de educación y mejores remuneraciones (Frey y Osborne, 2014; WEF, 2015). En este contexto, la producción de muchos bienes y servicios podría dejar de ser trabajo-intensiva y los salarios perderían relevancia en los costos de producción, reduciendo las ventajas comparativas de muchos países en desarrollo especializados en estas actividades. Lógicamente, la sustitución será gradual y el ritmo al que ocurra no solamente dependerá de la evolución tecnológica, sino también de los costos relativos de los factores (capital respecto del trabajo que sustituye). En efecto, muchas tareas que ya podrían ser automatizadas continúan siendo realizadas por personas, al menos en algunos países.

En este escenario, el marco regulatorio puede ser clave en el proceso de automatización. Desde el punto de vista del comercio, podrían existir más incentivos para incrementar las barreras, tanto para restringir la importación de bienes y servicios automatizados que compiten con el empleo local, como para fomentar la producción local en las actividades donde el trabajo siga siendo un factor relevante. Igualmente, podrían surgir medidas que afecten a las inversiones trasnacionales (ej. requisitos de desempeño relacionados con el empleo, hoy prohibidos por el Acuerdo sobre las Medidas en materia de Inversiones relacionadas con el Comercio, MIC, de la OMC).

La automatización de algunas tareas también requerirá cambios regulatorios que podrían afectar el comercio internacional. Por ejemplo, la difusión de vehículos autónomos (sin conductor) deman-

La generalización de vehículos autónomos demandará modificaciones en la legislación sobre requisitos de seguridad y protección de la privacidad.

Foto: Google

dará modificaciones importantes en la legislación sobre requisitos de seguridad y de protección de la privacidad, entre otros (Van Woensel y Archer, 2015). En ausencia de coordinación internacional, las diferencias de normativa podrían convertirse en obstáculos técnicos al comercio (OTC).

b. Técnicas de fabricación digital[5]

Las técnicas de manufactura aditiva -como la impresión 3D- abren la posibilidad de que un objeto sea obtenido a través de la adquisición del bien o del software necesario para su fabricación digital, lo cual modifica la competencia y puede alterar la competitividad de distintos actores. Esta tecnología podría crear nuevos flujos comerciales (de bienes fabricados digitalmente o de los diseños para elaborarlos), así como reducirlos (si se cuenta con las impresoras 3D para fabricar localmente productos que antes se importaban, especialmente considerando que gran parte del software utilizado es libre). Esta disolución de la frontera entre bienes y servicios[6] es crucial desde el punto de vista de la política comercial. Cuando las mercancías atraviesan las fronteras es posible comprobar si cumplen los requisitos de calidad, medir la cantidad importada (con fines estadísticos o asegurar que no se exceda el cupo permitido si existen restricciones cuantitativas) o exigir el pago de aranceles. En contraste, el comercio de servicios es más difícil de monitorear por su naturaleza intangible. La difusión de las técnicas de fabricación digital dificulta, pues, el control del cumplimiento de normas ambientales, técnicas, sanitarias o fitosanitarias que se aplican sobre las importaciones de mercancías[7] (y la posibilidad de que sean utilizadas como barreras injustificadas al comercio) y del volumen importado, a la vez que reduce la posibilidad de cobrar aranceles o evitar la violación de los derechos de propiedad intelectual mediante la fabricación digital de productos patentados, entre otros.

c. Nanomateriales avanzados

Los nanomateriales[12] avanzados son diseñados con el fin de obtener características superiores o mejor funcionalidad que los tradicionales (Manyika et al., 2013). Uno de los nanomateriales más relevantes es el grafeno[13], utilizado para elaborar nanotubos ultralivianos, impermeables, extremadamente duros y resistentes y excelentes conductores de electricidad. Estos tubos podrían contribuir a desarrollar innovaciones sustantivas en productos electrónicos, circuitos ópticos, células fotovoltaicas, productos químicos, etc. La difusión del uso del grafeno podría también generar grandes cambios en el comercio. Por un lado, podría alterar las ventajas comparativas de algunos países en la producción de ciertos recursos naturales al incrementar la demanda del grafito necesario para su producción (los principales oferentes en la actualidad son China, India y Brasil), a la vez que podría reemplazar -al menos de forma parcial- a otros materiales como el cobre, el silicio o el acero, de relevancia en la canasta exportadora de países latinoamericanos como Chile, Perú o Brasil. Asimismo, la posibilidad de utilizarlo para fabricar células fotovoltaicas transparentes sobre casi cualquier superficie tendría el potencial de revolucionar la generación de electricidad con el consiguiente impacto sobre el comercio tradicional de energía. Por otro lado, es posible que surjan nuevas barreras comerciales relacionadas con cuestiones ambientales (en la producción de grafeno se emplean químicos tóxicos) o con medidas precautorias[14] aplicables en economías como la UE a los nanomateriales, entre otros productos (Van Woensel y Archer, 2015).

d. Internet de las cosas (IOT)

Internet de las cosas es una red de objetos que incluyen dispositivos para conectarse e interactuar entre sí y con su entorno (WEF y UNIDO, 2014, p. 34). Desde el punto de vista del comercio internacional, es posible identificar cuatro tipos de impacto.

1. La generalización de IOT en las cadenas de valor (también denominada "internet industrial de las cosas") posiblemente contribuirá a aumentar la productividad y la eficiencia en sectores muy diversos. Por ejemplo, la maquinaria agrícola conectada podrá decidir las combinaciones óptimas de semillas, profundidad de siembra, fertilizantes para un terreno determinado a partir del análisis de información sobre las características geológicas y climáticas, las propiedades de los insumos utilizados, etc. La "tecnología vestible" (*wearables)* permitirá monitorear en tiempo real la salud de las personas y podría revolucionar los servicios médicos y la industria far-

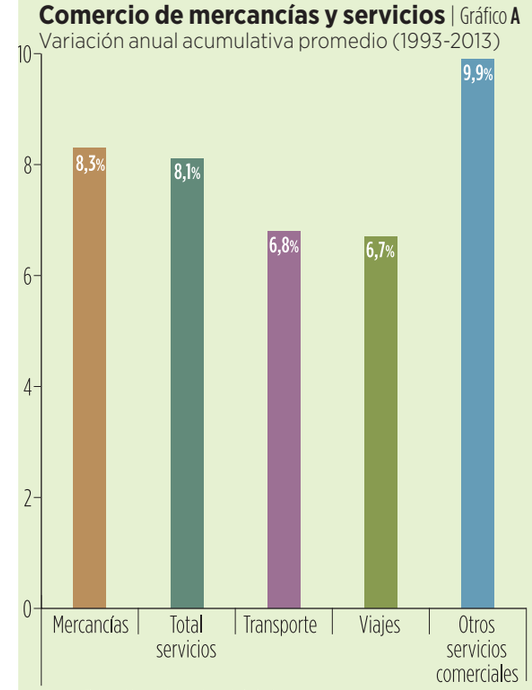
Limitaciones estadísticas del comercio de servicios

El comercio de servicios ha ganado relevancia durante las últimas décadas y en 2013 representó un quinto del intercambio mundial total (bienes y servicios), casi cuatro puntos porcentuales más que a comienzos de los años ochenta. El sector más dinámico es "otros servicios comerciales" que incluye actividades tan diversas como comunicaciones, computación e información, servicios empresariales, construcción, seguros, servicios financieros, regalías y licencias y servicios personales, culturales y esparcimiento. Entre 1993 y 2013 las exportaciones mundiales de "otros servicios comerciales" crecieron a un ritmo promedio anual acumulativo de casi 10%, superando tanto las de otros servicios como a las de mercancías (Gráfico A). El cambio tecnológico fue clave para comprender parte de la expansión de esta categoría, particularmente en sectores como computación e información y servicios empresariales.

De todas maneras, los niveles del comercio de servicios deben ser considerados como un piso para el comercio del sector, ya que son importantes las falencias en la medición y clasificación de los flujos de servicios en general y de otros servicios comerciales en particular. Por ejemplo, mientras las estadísticas tradicionales muestran que los servicios representan la quinta parte del comercio total, si se miden los flujos en términos de valor agregado la participación de estas actividades podría ascender a 45% (Anér y Rentzhog, 2014).

Las limitaciones estadísticas constituyen un obstáculo para la comprensión adecuada del sector y la toma estratégica de decisiones por parte del sector público y privado.

Comercio de mercancías y servicios | Gráfico A
Variación anual acumulativa promedio (1993-2013)



Fuente: Elaboración propia con datos de la OMC.

Los principales inconvenientes vinculados a las estadísticas del comercio de servicios son[8]:

- Existen dificultades de registro derivadas de la naturaleza intangible de los servicios, en contraste con las mercancías que se trasladan físicamente de un país a otro. Esto es relevante especialmente en el caso de los servicios prestados de manera remota.
- Con frecuencia se registran incorrectamente como viajes otras actividades que se comercian internacionalmente a través del traslado del consumidor (modo 2) o del prestador (modo 4)[9].
- Gran parte del intercambio internacional de servicios tiene lugar entre filiales de una misma empresa multinacional (comercio intrafirma). Los valores a los cuales se realizan estas transacciones se denominan "precios de transferencia" y por ser acordados entre dependencias de una misma compañía no necesariamente reflejan el valor de los servicios intercambiados[10]. La intangibilidad de estas actividades hace que el control de los precios de transferencia sea incluso más difícil que en el caso del intercambio intrafirma de bienes.
- Los datos se encuentran disponibles con un nivel de agregación elevado, lo cual dificulta el análisis detallado, particularmente dentro de los rubros "otros servicios" y "otros servicios empresariales". Asimismo, algunos países reportan las estadísticas más agregadas que otros o no informan ciertas categorías, dificultando aún más las comparaciones internacionales.
- Muchos servicios son actividades nuevas y aún no existe consenso acerca de cuál es la forma más adecuada de medirla.
- Numerosos servicios se comercializan internacionalmente a través de su incorporación en mercancías, de modo que no queda registro de los flujos a menos que se consideren las estadísticas de comercio en términos de valor agregado.

La relevancia de los servicios en el comercio –particularmente de los no tradicionales donde es más notorio el impacto de los cambios tecnológicos– seguirá aumentando. En este contexto, resulta fundamental avanzar en el diseño de un sistema de clasificación y registro que permita contar con información homogénea, clara, desagregada y precisa acerca de estas actividades para el análisis, la toma de decisiones empresariales y formulación de políticas públicas. Asimismo, el sistema debe ser flexible para adecuarse a la constante aparición de nuevos servicios, derivada en gran parte del cambio tecnológico.

ALC está avanzando en ese sentido a través del Sistema Regional de Información y Armonización Metodológica (SRIAM), llevado a cabo por la Asociación Latinoamericana de Exportadores de Servicios (ALES) y financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)[11]. Además de las estadísticas, el SRIAM incluye indicadores relacionados con los factores relevantes para la deslocalización de servicios, la normativa que puede afectar el comercio internacional de servicios y los acuerdos intra y extrarregionales de doble tributación que involucran a los países miembros.

macéutica mediante una transición de la medicina de tratamiento a la medicina preventiva. Dado que la velocidad de los cambios no será pareja entre actividades ni entre distintos actores de un mismo sector, se modificarán los flujos comerciales a partir de posibles cambios en las ventajas comparativas.

2. IOT contribuirá a reducir los costos asociados al comercio a partir de mejoras de eficiencia en los procesos de almacenamiento, trazabilidad, transporte, distribución y comercialización derivadas de la evaluación de información y toma de decisiones en tiempo real. Según las estimaciones de Evans y Annunziata (2014), por cada 1% de reducción de ineficiencias en el transporte ferroviario, IOT permitiría ahorrar anualmente US$ 1.800 millones a nivel mundial. En el caso de la aviación comercial, una caída de 1% en los costos por mejor planeamiento gracias a IOT implicaría un ahorro anual de US$ 2.000 millones.

3. IOT acentúa la disolución de la frontera entre bienes y servicios: no solamente crecen los servicios incorporados en las mercancías sino que se vuelven más visibles. Un ejemplo de ello son los electrodomésticos inteligentes: heladeras que no solamente conservan el frío, sino que también avisan cuando se acerca la fecha de vencimiento de algún producto y confeccionan una lista de compras teniendo en cuenta qué alimentos faltan y la envían al celular del dueño para que desde allí haga el pedido a la tienda.

4. IOT está extendiendo el alcance del comercio electrónico más allá de las compras mediante computadoras, celulares o tabletas. Un ejemplo es Dash Button[15], un dispositivo lanzado recientemente por Amazon, que se coloca sobre cualquier superficie y mediante una conexión inalámbrica a internet permite comprar un bien determinado y recibirlo en el domicilio con solo presionar un botón. Las opciones disponibles hasta el momento incluyen diversos productos de consumo masivo.

Esta transición hacia los objetos conectados generará nuevas formas de hacer negocios y mayor interacción entre productores de bienes y servicios, dando lugar a mayores flujos de comercio e inversiones internacionales. Desde el punto de vista regulatorio, los principales desafíos se vincularán con el comercio electrónico, los derechos de propiedad intelectual, la protección de datos y privacidad, la ciberseguridad y las normas técnicas, entre otros.

Los retos para el sistema multilateral de comercio

El cambio tecnológico y el comercio están estrechamente relacionados. Por un lado, las innovaciones modifican los patrones de producción e intercambio a partir del surgimiento de nuevos bienes y servicios, cambios en la transabilidad, mejoras en la productividad y la reducción de los costos vinculados al comercio. Por otro lado, el comercio favorece la transferencia internacional de tecnología y modifica los incentivos a innovar (INTAL, 2015a y 2015b). Las políticas comerciales no son ajenas a este vínculo, ya que pueden favorecer o restringir estas interacciones. Aunque el sistema multilateral de comercio ha promovido la adopción de "políticas comerciales liberales -promotoras de la circulación sin restricciones de bienes y servicios- que intensifican la competencia, fomentan la innovación y producen éxito" (OMC, 2015, p.13) y ha buscado promover la innovación mediante la protección de los derechos de propiedad intelectual, no ha tenido la flexibilidad y velocidad necesarias para responder de manera adecuada a los cambios tecnológicos.

La estructura actual del sistema multilateral de comercio fue diseñada entre 1986 y 1994 durante la Ronda Uruguay del Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), que derivó en la creación de la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1995. Al momento de lanzar la Ronda de Doha, en noviembre de 2001, la economía mundial ya había experimentado cambios significativos, incluyendo la expansión de las tecnologías de información y la primera crisis asociada al sector (la denominada crisis de las "punto com"), la profundización del proceso de globalización y la consolidación de China como un actor clave de la economía y el comercio mundial (incluyendo su incorporación a la OMC en diciembre de ese año). En el mandato se incluyeron algunos temas que "modernizaban" las negociaciones, las cuales debían finalizar el 1 de enero de 2005. No obstante, una década después la Ronda de Doha no ha concluido y el marco regulatorio se encuentra desactualizado. Un ejemplo de ello es el tratamiento del comercio electrónico.

En 1998, cuando estas transacciones comenzaban a difundirse[16], la OMC acordó avanzar en un programa de trabajo sobre el tema. Desde entonces, los flujos comerciales internacionales a través de internet crecieron rápidamente[17], así como la cantidad y variedad de bienes y servicios intercambiados, ya no solo a través de computadoras, sino también de dispositivos móviles y otros objetos conectados. Sin embargo, en la OMC aún se está estudiando de qué manera se abordará esta temática y solamente se acordó no imponer derechos aduaneros a estas transacciones, lo cual no es menor dado que se busca la liberalización del comercio. En este contexto, es preciso dotar al sistema multilateral de comercio de mayor flexibilidad para que la normativa evolucione más rápidamente y no quede rezagada ante los cambios tecnológicos, como para evitar que las normas nacionales se superpongan y/o creen

barreras innecesarias al comercio. Asimismo, la transversalidad de algunos temas (ej. la regulación sobre tecnologías de la información, TIC) requiere una mayor coherencia en la normativa sobre distintas actividades.

Flexibilidad

En la OMC las decisiones se toman por consenso y las negociaciones se han llevado a cabo bajo la modalidad de "compromiso único"[18] (*single undertaking*). Es decir, el avance está condicionado a que todos los países miembros se pongan de acuerdo sobre un gran número de temas, lo cual ha dificultado considerablemente la conclusión de la Ronda de Doha[19]. La búsqueda de flexibilidad hasta el momento ha seguido dos caminos.

En 2011 se abrió la posibilidad de concluir anticipadamente acuerdos en áreas específicas de interés global ("cosecha temprana"), lo cual dio lugar al Paquete de Bali acordado en 2013 (INTAL, 2013). Si bien esto permitiría ir adecuando parcialmente el marco regulatorio, también conlleva un riesgo significativo porque temas de importancia estratégica para algunas economías podrían quedar virtualmente fuera de la negociación. Por ejemplo, varios países latinoamericanos han condicionado el otorgamiento de mayores concesiones en materia de servicios a una mayor liberalización en el comercio agropecuario por parte de las economías desarrolladas.

Este poder de negociación cruzada desaparecería al tratar los temas de manera independiente. Al respecto, debe mencionarse que 52 países[20] comenzaron a negociar desde 2013 un Acuerdo sobre el Comercio de Servicios (TISA, por sus siglas en inglés) por fuera del ámbito multilateral. Su objetivo es profundizar los compromisos del Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS) de la OMC y modernizar el contenido al incluir servicios de telecomunicaciones, comercio electrónico, informática, transferencias internacionales de datos, etc.[21]

Para que el TISA pudiera formar parte de la OMC los países involucrados deberían representar 90% del comercio mundial de servicios (suman aproximadamente 70%) y sus provisiones ser consistentes con el AGCS (Sauvé, 2013). Justamente, las negociaciones plurilaterales han sido la segunda fuente de flexibilidad en la OMC. En algunos temas las tratativas no involucran a todos los miembros sino a aquellos que desean participar. Esta modalidad presenta dos limitaciones importantes. Por un lado, los beneficios son limitados porque en algunos casos (ej. Acuerdo sobre Contratación Pública, ACP) sólo se aplican a los países participantes y no alcanzan al resto de los integrantes de la OMC. Por otro lado, aunque permiten la adhesión de nuevos miembros, aquellos que se incorporan con posterioridad no participan de la definición de las reglas sino que deben aceptar lo establecido anteriormente.

La negociación del Acuerdo sobre Tecnologías de Información (ATI) sigue el formato plurilateral: involucra a 80 países, pero incluye la cláusula de nación más favorecida, por la cual los compromisos se extienden a los miembros restantes de la OMC (a diferencia del ACP). El ATI elimina los aranceles sobre un listado de productos del sector. Si bien el acuerdo estipula que los participantes deberán examinar periódicamente los ítems cubiertos, recién se logró un consenso preliminar sobre la incorporación de nuevos bienes a la lista original en julio de 2015. Hasta que se implemente lo acordado -posiblemente en 2016- el universo cubierto por el acuerdo seguirá siendo el vigente desde 1997 (Recuadro 2)[22]. En el caso del ATI, así como en las negociaciones sobre comercio electrónico y otros temas vinculados con cambio tecnológico sería conveniente incorporar el concepto de "acuerdo vivo", es decir que su cobertura pueda ajustarse periódicamente para no quedar retrasada frente a las innovaciones. Lo acordado recientemente va en ese sentido al prever la revisión de la lista de productos incluidos. En materia de servicios, dada la velocidad del cambio tecnológico sería razonable

Tecnologías de la información y comercio

La industria de las TIC tiene una dimensión global (Esquema A) que la distingue de otras actividades: hay grandes jugadores que producen para un mercado mundial sobre la base de cadenas globales de valor (CGV) que involucran a muchos países. Por tanto, los bienes de esta industria son "hechos en el mundo" y se requieren estándares globales, en cuya regulación juega un rol fundamental el sistema multilateral de comercio (Pehrsson, 2012).

Mediante la eliminación de aranceles al comercio de productos relacionados con las TIC, el ATI generó una serie de impactos positivos sobre la economía mundial, tales como mejoras de eficiencia y productividad en muchos sectores (se trata de tecnologías de propósito general), beneficios sociales y transferencia de tecnología (Pehrsson, 2012). Desde la suscripción del acuerdo, el comercio de los productos relacionados con las tecnologías de la información fue más dinámico que el del resto de las mercancías e incluso en 2010 su participación en las exportaciones mundiales ya superaba a los productos agropecuarios primarios y procesados (9,5% y 9,2%, respectivamente), aun en un contexto de reducción de los precios de los productos basados en las TIC y de crecimiento de los de las materias primas agrícolas (Maurer, 2012). El intercambio del sector fue impulsado por la expansión de internet, la disminución de la relación precio/calidad de los productos, la proliferación de las CGV, entre otros factores relevantes (Anderson, 2012)

Asimismo, cambió considerablemente la composición geográfica y sectorial del comercio de los ítems cubiertos por el ATI. Por un lado, sobresale el mayor protagonismo de China (pasó de 2% en 1996 a 27% en 2010) y otras economías asiáticas (Singapur, Taipei Chino, Corea del Sur, Malasia), sobre la base del desarrollo de CGV. Esto tiene como contrapartida la pérdida de relevancia de Estados Unidos, la Unión Europea y Japón, cuya participación se redujo de dos tercios del total cuando se suscribió el ATI a 37% 15 años más tarde. De todas maneras, en términos de valor agregado el panorama es diferente, ya que la proporción de valor importado en el total de las exportaciones del sector es muy elevado en países como China. El único país latinoamericano que se destaca entre los principales exportadores del sector es México, aunque con un *market share* relativamente pequeño (3% del total en 2010)[23]. Sin embargo otros países como Costa Rica también lograron aumentar la participación del sector en las ventas externas totales.

Por otro lado, los semiconductores y equipos de telecomunicaciones aumentaron su participación (representan conjuntamente la mitad del total) en detrimento de computadoras y partes y accesorios[24].

En busca de un nuevo acuerdo

Si bien el ATI tuvo diversos impactos positivos, poco a poco fue resultando evidente la necesidad de modernizarlo. Luego de varios intentos, la negociación de un acuerdo ampliado (ATI 2) se lanzó en 2013.

La dimensión global de la industria de las tecnologías de la información | Esquema A

Fuente: Elaboración propia en base a Pehrsson (2012).

Por un lado, la cobertura del ATI ha quedado algo desactualizada, dado que los cambios tecnológicos afectaron a los bienes y servicios comprendidos en el acuerdo (Esquema B) desde la suscripción del mismo. Por ejemplo, a mediados de los noventa los teléfonos celulares solamente se utilizaban para hacer llamadas telefónicas y enviar mensajes de texto, en tanto que ahora cumplen múltiples funciones basadas en mejoras de *hardware* y, sobre todo, de *software* a partir un enorme número de aplicaciones disponibles basadas en la conexión del dispositivo a internet de alta velocidad. Muchos de los productos incluidos en el ATI prácticamente han desaparecido, como es el caso de los *pagers* (sustituidos por los teléfonos celulares) o los disquetes reemplazados por tarjetas de memoria, dispositivos USB y el almacenamiento de información en la nube.

Dada la velocidad del progreso tecnológico en el sector, se impulsa un enfoque basado en una visión global de las TIC (en línea con la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE) más que en el enfoque de inclusión en base a los códigos del sistema armonizado del ATI, lo cual otorgaría mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios (Pehrsson, 2012).

En julio de 2015 se logró un acuerdo preliminar para la ampliación del ATI, en el cual se incluirían semiconductores de nueva generación, sistemas de posicionamiento global (GPS), dispositivos médicos para diagnóstico por imágenes, satélites de telecomunicaciones y pantallas táctiles, entre otros.

Por otro lado, los aranceles se han eliminado pero existen importantes barreras no arancelarias (BNA), que incluso en algunos casos se han incrementado (ej. regulación ambiental). Dada la dimensión global de la industria de las TIC, los estándares y procedimientos de evaluación de conformidad son claves para el desarrollo del sector. Por consiguiente, las diferencias internacionales de requisitos incrementan considerablemente los costos y demoras (Pehrsson, 2012; Rosenberg, 2015).

Entre los principales obstáculos al comercio en la industria de las TIC cabe destacar ciertas medidas de seguridad y otros requisitos de localización (ej. prohibición de uso de sistemas extranjeros de encriptación, ubicación física del almacenamiento de la información) que limitan la libre circulación de información (lo cual es clave para estas actividades), medidas discriminatorias como preferencias nacionales en la contratación pública, requisitos de desglose (código fuente, transferencia de tecnología, información sensible), reglas de origen restrictivas, subsidios, barreras administrativas y otras barreras técnicas al comercio (Chihara, 2015). Existen complejidades adicionales porque algunas de estas medidas no dependen del ATI sino que están reguladas por otros acuerdos de la OMC.

Las negociaciones finales del ATI 2 deberían procurar:

- Actualizar la cobertura y permitir flexibilidad para que se adapte a los cambios tecnológicos futuros.
- Facilitar la eliminación de barreras no arancelarias.
- Promover la armonización regulatoria en cada área de certificación bajo el principio de "producto global, estándar global, prueba global y certificado global", haciendo hincapié en el uso del etiquetado digital (Jasinska, 2015).
- Estimular la convergencia y coherencia con la regulación sobre servicios y contenido digital, estrechamente ligada al desarrollo de los dispositivos de TIC (Higgins, 2012).

Cobertura del ATI de 1996 | Esquema B

Fuente: Elaboración propia en base a Maurer (2012) y Anderson (2012).

asumir compromisos bajo la forma de listas negativas (en lugar de las positivas que se utilizan actualmente)[28] para que los nuevos servicios queden comprendidos automáticamente. Si ello no fuera posible, sería necesario ampliar la cobertura para incluir actividades que no existían o no eran relevantes en el comercio al momento de negociar el AGCS. Asimismo, la adecuación del marco regulatorio requeriría mayores precisiones sobre los modos de provisión[29] ya que la cobertura del AGCS difiere de un modo a otro (Meltzer, 2013).

Se necesita promover la innovación y la transferencia de tecnología, sin restringir el comercio con barreras innecesarias.

Las disposiciones sobre protección y almacenamiento de datos son clave en el comercio a través de internet, los pagos electrónicos, el manejo de cadenas de valor, la provisión transfronteriza de servicios y el intercambio de productos conectados a internet, entre otros aspectos. En estos ámbitos, es crucial proteger la seguridad y la privacidad sin generar restricciones innecesarias al comercio. En ausencia de un marco multilateral adecuado, existen al menos 100 regulaciones diferentes en materia de transferencia internacional de datos y esta superposición de normas genera obstáculos al intercambio (Gerwin, 2014). Los principales se refieren a restricciones sobre la transferencia de información al extranjero y requisitos de almacenamiento de datos en servidores locales o de contenido tecnológico local (USITC, 2013). Las economías donde existe este tipo de normativa o hay proyectos similares en estudio son Argentina, Australia, Brasil, Canadá, China, Corea, Malasia, Nueva Zelanda, Rusia, Turquía, Venezuela, la UE y algunos de sus miembros, entre otras (Kommerskollegium, 2014).

Disolución de la frontera entre bienes y servicios

El caso de la industria musical

Desde las primeras grabaciones, la industria musical se ha relacionado con el cambio tecnológico. Por un lado, el desarrollo de dispositivos ha favorecido el crecimiento de la industria a escala global, ya que es imposible escuchar material grabado sin algún tipo de soporte tecnológico. De todas formas, este proceso no ha estado exento de dificultades y las innovaciones de las últimas dos décadas han desafiado a la industria y la han obligado a reconvertirse, a la vez que requirieron cambios regulatorios y mejoras de *enforcement*[25]. Por otro lado, la industria musical ha sido clave para la venta de dispositivos relacionados directa o indirectamente con la reproducción de música.

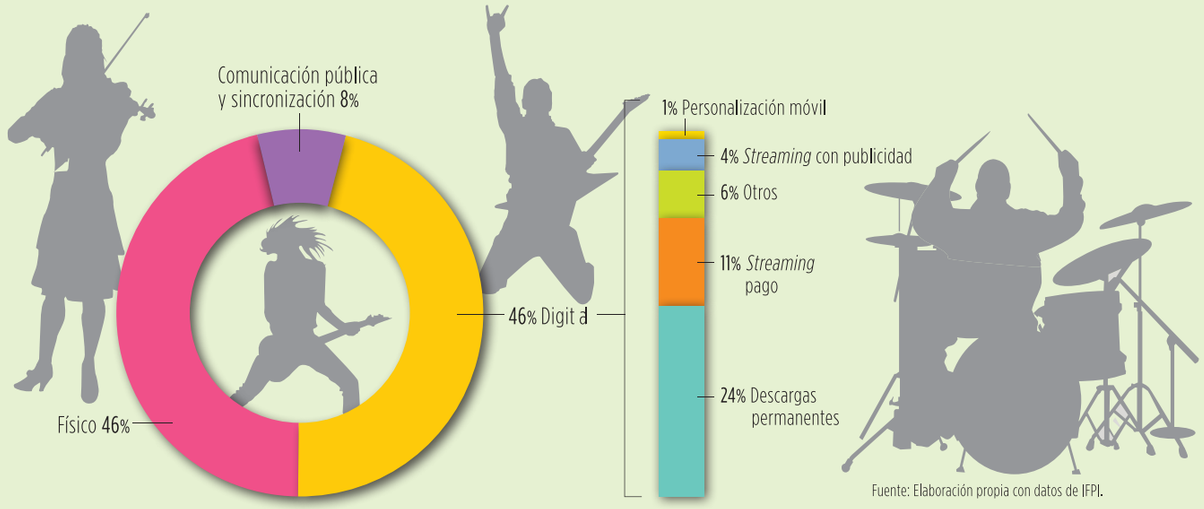
De acuerdo con BPI (2014), en 2008-2012 por cada punto porcentual de crecimiento de las ventas de música, aumentaron las de tabletas 2,2%, las de *smartphones* 1,4%, las de reproductores de MP3 0,6% y las de sistemas integrados de audio 0,4%. En una línea similar, existe una interacción virtuosa entre la industria musical y otros servicios (IFPI, 2015). Un ejemplo de ello es la relevancia del sector en las redes sociales: el video más visto en toda la historia de YouTube es musical (*Gangnam Style*, de *Psy*), 7 de las 10 personas con más seguidores en Twitter[26] y 6 del *top ten* de Facebook[27] son músicos y en algunos casos superan a personalidades políticas o deportivas de gran relevancia.

PRINCIPALES PROVEEDORES DE SERVICIOS DE MÚSICA DIGITAL: PRESENCIA EN ALC | Cuadro **A**

País	Batanga	Claro Música	Deezer	Digicel	Google Play	iTunes	Movistar	Napster	Rdio	Spotify	Xbox Music	Otros proveedores (cantidad)
Antigua y Barbuda			X			X						0
Argentina		X	X			X	X	X	X	X	X	8
Bahamas						X						0
Barbados			X			X						0
Belice						X						0
Bolivia	X		X		X	X			X	X		1
Brasil		X	X		X	X		X	X	X	X	11
Chile	X	X	X		X	X	X	X	X	X		3
Colombia	X	X	X		X	X		X	X	X		5
Costa Rica	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	0
Dominica			X			X						0
Ecuador	X	X	X		X	X			X	X		0
El Salvador		X	X	X	X	X			X	X	X	1
Granada			X			X						0
Guatemala		X	X	X	X	X	X		X	X	X	0
Honduras	X	X	X	X	X	X			X	X	X	1
México		X	X		X	X	X	X	X	X	X	13
Nicaragua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		0
Panamá	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	0
Paraguay		X	X		X	X			X	X	X	3
Perú	X	X	X		X	X	X		X	X		2
R. Dominicana		X			X	X			X	X	X	0
S. Cristóbal y Nieves			X			X						0
S. Vicente y las Granadinas			X									0
Santa Lucía			X									0
Trinidad y Tobago						X						0
Uruguay	X	X	X		X			X	X	X		3
Venezuela	X		X	X	X	X	X		X			1

Fuente: Elaboración propia con datos de IFPI (2015).

Composición de ingresos de la industria musical –Datos de 2014– | Gráfico **B**



Fuente: Elaboración propia con datos de IFPI.

Servicios de música digital

Durante los últimos años, el cambio tecnológico transformó radicalmente la industria musical. Actualmente se destacan tres transiciones (IFPI, 2015):

- Del formato físico al digital: en 2014 los ingresos del segmento digital alcanzaron US$ 6.900 millones a nivel mundial e igualaron por primera vez a los ingresos en formato físico (Gráfico B).
- De la PC al *smartphone*: la mayor penetración de la telefonía celular y de internet móvil de alta velocidad están convirtiendo a los *smartphones* en los dispositivos más importantes para escuchar música.
- Del *downloading* al *streaming*: aunque las descargas siguen representando la mitad de los ingresos digitales (Gráfico B), el *streaming* gana terreno rápidamente, destacándose los servicios pagos por encima de los de uso gratuito que generan ingresos a través de la publicidad. En parte, la velocidad de esta transición responde a que el consumidor no necesita adquirir nuevo *hardware*, en contraste con cambios previos como el paso del vinilo al cassette, el de este al CD o el de este último a la descarga.

De todas maneras, el panorama varía considerablemente de un país a otro. Por ejemplo, en algunos países europeos o Japón, el formato físico sigue siendo mayoritario, en tanto que en el Reino Unido predomina el digital. También hay grandes diferencias en la composición de los ingresos digitales: en algunos países como los escandinavos o Corea el *streaming* representa casi la totalidad, mientras que en Estados Unidos, Alemania, Canadá o Australia sobresalen las descargas.

ALC ha sido la región más dinámica para la industria musical durante los últimos cuatro años y en 2014 representaba 4% de los ingresos mundiales del sector, un punto porcentual más que en 2013. En 2014, los ingresos derivados del formato digital en la región crecieron 32,1%, frente a 6,9% en el resto del mundo.

La composición presenta algunas diferencias respecto de los mercados más maduros de los países desarrollados. Por ejemplo, el *streaming* de uso gratuito con publicidad es más dinámico (por ejemplo, el video-*streaming* gratuito en la región casi se duplicó en 2014, frente a un aumento de 23% en América del Norte) y tienen mayor relevancia los ingresos derivados de la personalización móvil, ya que el uso de *ringback tones* está difundido entre consumidores de menores ingresos porque puede utilizarse en teléfonos celulares anteriores a los *smartphones*.

En Brasil, el principal mercado musical de la región y el noveno a nivel mundial, los ingresos digitales crecieron 30,4% en 2014, en tanto que las ventas en formato físico retrocedieron 15,5% (IFPI, 2015).

En 2013 aproximadamente 60% de los usuarios de *smartphones* de Brasil y México utilizaban sus teléfonos para escuchar música, liderando así el ranking mundial (BPI, 2014).

La región cuenta con una amplia oferta de servicios de música digital. Los proveedores con presencia en más países de ALC son grandes empresas extrarregionales (iTunes, Deezer, Spotify, etc.) pero también se destacan algunas latinoamericanas como Claro Música o Digicel (Cuadro A).

Durante los próximos años se espera que se profundice la sustitución de música en formato físico por digital. Asimismo, se prevé que surjan nuevos servicios basados en otras tecnologías: algunas empresas ya han desarrollado sistemas que permiten generar experiencias de realidad virtual relacionadas con la música, en tanto que otras están apostando a la prestación de servicios digitales a través de *wearables* (ej. relojes inteligentes) (IFPI, 2015).

Existen importantes desafíos en materia de propiedad intelectual. Durante los últimos años no sólo se ha profundizado el debate sobre cómo fomentar la creación[30] de cara a tendencias como el *software* de código abierto, sino que han surgido nuevos retos acerca de cómo asegurar la observancia de estos derechos frente a la difusión de la fabricación digital o el comercio electrónico de *software*, música, películas, libros y videojuegos, entre otros temas (USITC, 2013).

Los acuerdos de la OMC sobre obstáculos técnicos al comercio (OTC) y medidas sanitarias o fitosanitarias (MSF) establecen que las normas pueden aplicarse siempre y cuando no se utilicen de manera arbitraria o injustificable para restringir el intercambio. Como se señaló previamente, muchas de las tecnologías en desarrollo podrían dar lugar a la aparición de OTC y MSF restrictivas. Entre los sectores donde se podrían observar mayores restricciones sobresalen la industria automotriz (vehículos autónomos), agroalimentos (biotecnología), ortopedia (prótesis fabricadas digitalmente), electrónica (nanotubos), etc. Asimismo, ante la posibilidad de elevar los aranceles por encima de los niveles consolidados, es posible que la automatización del trabajo derive en mayores barreras no arancelarias en las actividades intensivas en mano de obra.

Oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe

Las innovaciones tecnológicas que cobrarán relevancia durante los próximos años podrían alterar las ventajas comparativas de ALC y a la vez motivar cambios en las políticas comerciales a escala global que podrían obstaculizar las exportaciones de la región.

Podrían surgir oportunidades por el desarrollo de la bioeconomía para los productores agropecuarios[31], por la mayor demanda de otros recursos naturales (ej. grafito en el caso de Brasil) o por el desarrollo de ciertos servicios intensivos en capital humano. Sin embargo, ciertos productos clave para algunas economías (ej. cobre, petróleo) podrían perder relevancia en el comercio mundial al ser gradualmente sustituidos por nuevas tecnologías. En el caso de los países que exportan manufacturas y/o servicios intensivos en mano de obra poco calificada (particularmente Centroamérica y México), la automatización podría erosionar su competitividad y generar problemáticas sociales en ausencia de fuentes alternativas de empleo.

En cuanto a las políticas comerciales, algunos de los sectores donde es más probable que surjan OTC, MSF u otras barreras no arancelarias tienen gran relevancia en las exportaciones latinoamericanas (industria automotriz, agroalimentos, confecciones, etc.). Dos elementos son fundamentales para que ALC pueda mejorar su situación en este escenario. Por un lado, es preciso fortalecer las capacidades necesarias para aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías. Esto incluye mejoras de infraestructura (particularmente informática y telecomunicaciones) y educación: la calificación del capital humano en rubros clave para la incorporación y desarrollo de tecnología (ingeniería, *software*, diseño, etc.), como también promover las capacidades en materia de creatividad y relaciones interpersonales, menos susceptibles de ser automatizadas. Asimismo, se requiere un marco regulatorio que promueva la innovación y la transferencia de tecnología y garantice la privacidad y seguridad, sin que ello genere restricciones a los flujos internacionales de comercio e inversiones.

Foto: Dreamstime

En el corto plazo es poco probable que el sistema de comercio provea las herramientas adecuadas para afrontar el nuevo escenario.

Por otro lado, la región debe asumir un rol activo para reactivar las negociaciones multilaterales y favorecer una adecuación del sistema. Gran parte de las exportaciones de ALC es vulnerable a la proliferación de nuevas barreras y a pesar de todas sus limitaciones, la OMC continúa siendo un instrumento muy valioso para los países en desarrollo y su adaptación al nuevo contexto es crucial para evitar la pérdida de protagonismo. No obstante, es poco probable que el sistema multilateral de comercio pueda proveer las herramientas adecuadas para hacer frente al nuevo escenario, al menos en el corto plazo. En ese sentido, los espacios de integración regional en ALC constituyen un ámbito clave para promover la cooperación en temas estratégicos que permitan minimizar los impactos negativos y aprovechar al máximo las oportunidades del escenario futuro.

Abreviaturas

ACP Acuerdo sobre Contratación Pública
ADPIC Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio
AGCS Acuerdo General sobre Comercio de Servicios
ALC América Latina y el Caribe
ALES Asociación Latinoamericana de Exportadores de Servicios
ATI Acuerdo sobre Tecnologías de la Información
BID Banco Interamericano de Desarrollo
BNA Barreras no arancelarias
CGV Cadenas globales de valor
GATT General AgreementonTariffs and Trade - Acuerdo General sobre Aranceles
GPS Global Positioning System. Sistema de Posicionamiento Global
AC Aduaneros y Comercio
IOT Internet of Things - Internet de las cosas
MIC Medidas en materia de Inversiones relacionadas con el Comercio
MSF Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMC Organización Mundial del Comercio
OTC Obstáculos Técnicos al Comercio
SRIAM Sistema Regional de Información y Armonización Metodológica
TIC Tecnologías de la información y comunicaciones
TISA Trade in ServicesAgreement– Acuerdo sobre el Comercio de Servicios.

Notas

1 Se agradecen los valiosos comentarios de Rosario Campos, Gala Gómez Minujín y Alejandro Ramos Martínez. Cualquier error u omisión es responsabilidad exclusiva de la autora.
2 Fabricación digital de objetos utilizando células vivas (ej. elaboración de tejidos humanos para cirugía reconstructiva).
3 Red de objetos de todo tipo que incluyen dispositivos para conectarse e interactuar entre sí y con su entorno.
4 Se seleccionaron innovaciones según su posible efecto sobre el comercio internacional tomando como base las tecnologías que más impacto tendrán durante los próximos años de acuerdo con diversos estudios (Manyikaet al., 2013; Van Woensel y Archer, 2015; WEF, 2015, entre otros).
5 Aquí solo se describen brevemente los efectos sobre el comercio desde el punto de vista regulatorio, dado que las técnicas de fabricación digital se discuten en otra investigación de este mismo número (ver el artículo de Adrian Smith y Mariano Fressoli).
6 Este fenómeno no es una consecuencia exclusiva de las técnicas de fabricación digital. Otro ejemplo de ello son los libros, música o películas que pueden comercialse tanto en formato físico como digital. Véase más en INTAL (2015b).
7 Las técnicas de manufactura aditiva ya se están utilizando –aunque aún de manera experimental– para fabricar tejidos humanos y otras materias biológicas (WEF y UNIDO, 2014).
8 Véase García (2013) y López et al. (2014).
9 El AGCS establece cuatro modos de prestación de servicios según el lugar donde se encuentren el prestador y el consumidor: Modo 1 (consumo transfronterizo): el prestador está en un país y el consumidor en otro, lo cual es posible principalmente sobre la base de las TIC. Modo 2 (consumo en el extranjero): el consumidor se traslada al país donde se provee el servicio. Modo 3 (presencia comercial): inversión extranjera directa en el sector servicios. Modo 4 (movimiento de personas físicas): el prestador se desplaza al lugar donde se encuentra el consumidor. Algunos servicios pueden ser provistos internacionalmente bajo distintos modos mientras que otros solo admiten una forma de prestación específica.
10 Por ejemplo, debido a diferencias en los esquemas de tributación de distintos países las empresas pueden tener incentivos para subestimar los ingresos en algunas filiales y sobreestimarlos en otras. Si bien estas prácticas son ilegales, el control por parte de los organismos tributarios es complicado.
11 Véase más en http://www.ales-lac.org/sriam/index.php/site
12 La nanotecnología incluye partículas ultrafinas y otras estructuras que tienen por lo menos una dimensión nanométrica. Entre ellas se encuentran fibras, tubos, hilos y otros materiales, que se utilizan con fines muy diversos, como marcadores luminosos en biología y medicina, circuitos electrónicos, etc. (Portnoff, 2008).
13 Lámina de átomos de carbono de solo un átomo de espesor.
14 Restricción o prohibición de determinada actividad o producto por suponer que implica un riesgo grave para la salud pública o el medio ambiente, aunque no existan pruebas científicas concluyentes para asegurarlo.
15 Véase más en https://www.amazon.com/oc/dash-button
16 Como referencia, algunas de las plataformas de comercio electrónico más importantes del mundo se crearon durante la segunda mitad de los años noventa: Ebay y Amazon en 1995 y Alibaba en 1999, año en el cual también se fundó Mercado Libre, una de las más relevantes del sector en ALC.
17 No existen estadísticas que permitan registrar con precisión los flujos de comercio electrónico. Sin embargo, para ilustrar el crecimiento de este segmento basta con mencionar la expansión de las transacciones del segmento internacional de Amazon, que pasaron de US$ 381 millones en el año 2000 a US$ 29.935 millones en 2013. Fuente: Amazon Reports.
18 Modalidad de negociación en la cual no se implementa un acuerdo hasta que haya consenso sobre todos los temas en discusión.
19 Hasta abril de 2015, la cantidad de miembros era 161.
20 Australia, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Estados Unidos, Hong Kong, Islandia, Israel, Japón, Liechtenstein, Mauricio, México, Nueva Zelanda, Noruega, Pakistán, Panamá, Paraguay, Perú, República de Corea, Suiza, Taipei Chino, Turquía, Uruguay y los 28 miembros de la UE.
21 Sobre la necesidad de modernizar el AGCS, véase Anér y Rentzhog (2014).
22 En noviembre de 2013 54 países (entre ellos cinco de ALC: Colombia, Costa Rica, El Salvador, Uruguay y República Dominicana) comenzaron a negociar una nueva ampliación.
23 Datos de Maurer (2012).
24 Datos de Maurer (2012).
25 A fines de la década del noventa, el auge de sitios y programas que permitían la descarga ilegal de música con derechos de autor puso en jaque la actividad (uno de los casos más resonantes fue el juicio ganado por la banda estadounidense Metallica a Napster, que derivó en la quiebra de la firma tras verse obligada a retirar todo el contenido protegido por derechos de autor). Sin embargo, un endurecimiento del control antipiratería en algunos países, sumado a cambios tecnológicos (particularmente el auge de internet de alta velocidad) permitieron la progresiva expansión de los servicios pagos de descarga y *streaming*, así como la música disponible de forma gratuita para el consumidor que genera ingresos por publicidad. Si bien crecieron los ingresos por derechos de autor y regalías derivados de los ingresos digitales, el aumento fue menor al de los ingresos totales por esta vía. En efecto, continúan existiendo conflictos en este sentido, por ejemplo acerca del pago de regalías por parte de algunos de los servicios gratuitos de *streaming* más importantes (ej. YouTube), que alegan que no deben pagar derechos porque solamente albergan material subido por los usuarios. Recientemente, un conflicto relacionado con los derechos de autor derivó en el cierre del servicio de música en línea Grooveshark.
26 Datos de TwitterCounter. Consultado el 15/5/2015.
27 Datos de Fanpagelist.com. Consultado el 15/5/2015.
28 Cuando la liberalización se hace sobre la base de listas negativas, las concesiones se extienden a todas las actividades excepto aquellas especificadas. Las listas positivas, en cambio, implican que los compromisos solamente alcanzan a lo incluido en el listado.
29 En algunos casos de comercio de servicios basados en internet existe debate sobre si es consumo transfronterizo o en el extranjero.
30 Los derechos de propiedad intelectual la motivan mediante la recompensa de una renta extraordinaria pero limitan la innovación incremental al restringir el acceso al conocimiento.
31 Sobre el tema puede verse el artículo de Roberto Bisang y Guillermo Anlló en este mismo número.

Bibliografía

Anderson, M. 2012. *The Information Technology Agreement. Increasing Role of Developing Countries*, presentación en Symposium on the 15th Anniversary of the Information Technology Agreement. Ginebra: OMC. 14-15 de mayo.
Anér, E. y Rentzhog, M. 2014. *The New Services Era – Is GATS up to the Task? Ginebra:* The E15 Initiative. International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) y World Economic Forum (WEF).
British Phonographic Industry (BPI). 2014. *The Relationship between Music Content and Technological Markets.* Londres: BPI.
Chihara, M. 2015. *Forced Localization Measures in the ICT Industry, presentación en WTO ITA Workshop on Non-Tariff Barriers (NTBs) Affecting Trade in IT Products.* Ginebra: OMC. 7 de mayo.
Evans, P. C. y Annuziata, M. 2012. *Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines.* Estados Unidos: General Electric.
Frey, C. B. y Osborne, M. L. A. 2014. *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford: University of Oxford.
García, P. 2013. *Comercio Global de Servicios: características generales y determinantes, presentación* en Curso avanzado sobre comercio de servicios. Montevideo: BID. Septiembre.
Gerwin, E. 2014. *Building the right trade policies to support the Internet of Things.* Republic 3.0. Noviembre.
Higgins, J. 2012. *Information Technology Agreement from business perspective, presentación* en Symposium on the 15th Anniversary of the Information Technology Agreement. Ginebra: OMC, 14-15 de mayo.
Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL). 2013. *OMC: Primer acuerdo multilateral de comercio*, en Carta Mensual INTAL Nº208. Buenos Aires BID-INTAL. Diciembre.
———. 2015a. *Comercio internacional y cambio tecnológico*, en Carta Mensual INTAL Nº 223. Buenos Aires:BID-INTAL. Marzo.
———. 2015b. *La revolución de las TIC y el comercio de servicios,* en Carta Mensual INTAL Nº 224. Buenos Aires: BID-INTAL. Abril.
International Federation of the Phonographic Industry (IFPI). 2015**.** *Digital Music Report 2015. Charting the past to sustainable growth.* Londres: IFPI.
Jasinska, J. 2015. *Elimination of NTBs for the connected world, presentación en WTO ITA Workshop on Non-Tariff Barriers (NTBs)* Affecting Trade in IT Products. Ginebra: OMC. 7 de mayo.
Kommerskollegium. 2014. *No Transfer, No Trade – the Importance of Cross-Border Data Transfers for Companies Based in Sweden.* Suecia.
López, A. ; Niembro, A. y Ramos, D. 2014. *La competitividad de América Latina en el comercio de servicios basados en el conocimiento*, en Revista de la CEPALNº 113. Santiago de Chile: CEPAL. Agosto.
Manyika J.; Chui, M.; Bughin, J. ; Dobbs, R. ; Bisson, P. y Marrs, A. 2013. *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy.* McKinsey Global Institute. Mayo.
Maurer, A. 2012.*Trade liberalization and global trade since 1996. An Overview, presentación en Symposium on the 15th Anniversary of the Information Technology Agreement.* Ginebra: OMC. 14-15 de mayo.
Meltzer, J. 2013. *The Internet, Cross-Border Data Flows and International Trade*, en Issues in Technology Innovation, 22. Washington, DC: Center for Technology Innovation at Brookings. Febrero.
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO). 2014.*The Future of Manufacturing: Driving Capabilities, Enabling Investments.* Ginebra: WEF-UNIDO.
Organización Mundial del Comercio (OMC). 2015. *Entender la OMC.* Ginebra: OMC.
Pehrsson, U. 2012. ITA expansion. Enabling the networked society, presentación en Symposium on the 15th Anniversary of the Information Technology Agreement. Ginebra: OMC, 14-15 de mayo.
Portnoff, A. Y. 2008. *Clefs pour le nanomonde. Keys to the Nanoworld.* Perspectives. París Futuribles.
Rosenberg, J. 2015. *Conformity Assessment: An Industry Perspective, presentación en: WTO ITA Workshop on Non-Tariff Barriers (NTBs) Affecting Trade in IT Products.* Ginebra: OMC. 7 de mayo.
Sauvé, P. 2013. A Plurilateral Agenda for Services? Assessing the case for a Trade in Services Agreement (TISA). *Working Paper Nº 2013/29. Suiza: NCCR y World Trade Institute, University of Bern.*
United States International Trade Commission (USITC). 2013. *Digital Trade in the U.S. and Global Economies, Part 1. Investigation Nº 332-531.* USITC Publication 4415. Washington, DC: USITC.
Van Woensel, L. y Archer, G. 2015. *Ten technologies which could change our lives. Potential impacts and policy implications.* Bruselas: European Parliament Research Service Scientific Foresight (STOA) Unit.
World Economic Forum (WEF). 2015. *Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services.*Ginebra: WEF.
World Economic Forum's Meta-Council on Emerging Technologies. 2015. *Top ten emerging technologies of 2015.* Ginebra: WEF.

ROBERTO AZEVÊDO

DIRECTOR GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE COMERCIO

"Las negociaciones sobre el Programa de Doha avanzarán con criterios realistas"

Foto: WTO

Los cambios tecnológicos tienen un fuerte impacto en el comercio mundial. No sólo en los productos que se comercian, sino en las maneras en que se hace el intercambio, en las normas que lo regulan y en las negociaciones multilaterales para adecuar esas normas a las nuevas realidades. Roberto Azevêdo, director general de la Organización Mundial de Comercio (OMC), tiene la difícil misión de sumar voluntades y arribar a consensos sobre un marco regulatorio global.

Tras veinte años de una destacada carrera diplomática en el gobierno de Brasil, Azevêdo desde septiembre de 2013 conduce los destinos de la OMC. Acérrimo defensor del multilateralismo, en su mandato asigna un rol importante a la tecnología como impulsora del comercio y busca que la integración de los países en desarrollo sea en forma justa y progresiva. Sostiene además que están surgiendo nuevas propuestas para concluir la Ronda de Doha con un criterio realista.

¿Cuáles son las principales oportunidades y desafíos para el sistema mundial de comercio?

El año 2015 es importante para la OMC, no sólo porque conmemoramos nuestro vigésimo aniversario sino también porque tenemos ante nosotros oportunidades y desafíos fundamentales. Debemos hacer avanzar las negociaciones sobre el Programa de Doha para el Desarrollo. Actualmente existe un compromiso real en las tres esferas esenciales de la agricultura, los productos industriales y los servicios. En efecto, los miembros de la OMC están examinando las cuestiones sustantivas de una manera que no se veía desde hacía tiempo. Queda un largo camino por recorrer, pero estamos logrando progresos. Nuestra tarea inmediata es acordar un programa de trabajo este año sobre cómo proceder para concluir las negociaciones de una vez por todas. El año culminará con la Décima

Conferencia Ministerial de la OMC, que tendrá lugar en diciembre en Nairobi. Será la primera vez que se celebra una Conferencia Ministerial de la OMC en África desde el establecimiento de la Organización en Marrakech en 1995. Hay grandes expectativas y vamos a hacer todo lo posible para que se alcancen resultados significativos que puedan mejorar la vida de las personas en todo el mundo.

¿Qué papel les atribuye a las negociaciones internacionales que se están llevando a cabo en la actualidad?

Las negociaciones son un componente clave de nuestro trabajo y el que presenta más desafíos y oportunidades, pero por supuesto la OMC no se ocupa solamente de celebrar negociaciones. Además, la OMC ayuda a los países a vigilar las prácticas comerciales y a resolver sus diferencias comerciales de manera amistosa. Asimismo, ayuda a los países en desarrollo a integrarse en la economía mundial y a beneficiarse del sistema multilateral de comercio. El avance de las negociaciones fortalecerá a la OMC y nos permitirá hacer progresos en todas las esferas en el futuro.

> "Temas como los subsidios a la agricultura y la pesca sólo pueden abordarse a nivel multilateral."

¿Cómo afectará la expansión de los mega acuerdos al papel de la OMC en el escenario del comercio mundial?

Los mega acuerdos son positivos porque apoyan el comercio y complementan el sistema multilateral. El reto consiste en hacer que también progresen las negociaciones multilaterales. Los acuerdos regionales son importantes pero son solo un elemento del panorama general. Las negociaciones megarregionales actuales excluyen a partes importantes del mundo. Además, se ha demostrado que integrar a los países en desarrollo en la economía mundial de manera justa y progresiva es el mejor modo de fomentar el desarrollo y maximizar la contribución del comercio al crecimiento mundial. Por otra parte, hay numerosas cuestiones que sólo pueden abordarse eficazmente a nivel multilateral, como la facilitación del comercio y las subvenciones a la pesca y a la agricultura. No es fácil liberalizar la reglamentación de los servicios financieros o de las telecomunicaciones para un solo país, por lo que es preferible negociar en la OMC las avenencias en materia de servicios.

¿Cuáles son sus expectativas respecto de la aplicación del paquete de Bali? ¿Qué avances concretos cabe esperar?

Cuando los Miembros de la OMC acordaron el paquete de Bali en la Conferencia Ministerial de 2013, dimos un gran paso adelante como organización. Los miembros adoptaron decisiones sobre diversos temas y estamos trabajando para poner en práctica todas esas decisiones. El paquete de Bali reviste gran importancia económica. Uno de los elementos del paquete es el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, que reducirá drásticamente los costos del comercio y generará un impulso económico que podría representar hasta 1 billón de dólares por año (es decir, un millón de millones). La labor encaminada a lograr que este Acuerdo entre en vigor está avanzando. Algunos miembros ya lo han ratificado a través de sus procesos internos y animo a todos los miembros de la OMC a seguir adelante con la ratificación. Cuanto antes pongamos en vigor el Acuerdo, antes se materializarán los beneficios económicos que ofrece. Además del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, la aplicación del paquete de Bali nos brinda la oportunidad de abordar temas relacionados con la seguridad alimentaria y de avanzar en iniciativas especiales en favor de los países en desarrollo, y en particular de los países menos adelantados, en esferas como el acceso a los mercados para mercancías y servicios y las normas de origen.

21 millones

son los puestos de trabajo que permitiría crear el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio

¿Cree usted que será posible concluir el Programa de Doha para el Desarrollo (PDD) a mediano plazo? De ser así, ¿por qué lo cree?

En enero iniciamos un intenso proceso de negociaciones sobre un programa de trabajo para la conclusión de la Ronda de Doha y hasta ahora los progresos alcanzados y el grado de compromiso han sido muy satisfactorios. Los miembros están trabajando activamente en todas las cuestiones y es patente que están más dispuestos a encontrar soluciones. Es importante señalar que los miembros han demostrado su voluntad de adoptar nuevos enfoques en determinados ámbitos y están empezando a presentar algunas nuevas propuestas. Esto es muy alentador. Existe convergencia en torno a algunos principios, como la centralidad del desarrollo y la importancia de ser realistas y de concentrarnos en lo que es factible. Por otra parte, tras las conversaciones que he mantenido con los ministros, estoy convencido de que nuestra labor se encuentra respaldada por una verdadera voluntad política, lo cual es inestimable. Concluir el PDD no es fácil, pero seguramente es factible.

> "La historia muestra que los avances tecnológicos siempre impulsan considerablemente el comercio."

¿Cuáles son las características más importantes de las negociaciones relativas al comercio de productos de tecnología de la información y de bienes ambientales? ¿Qué repercusiones tendrán esas negociaciones en América Latina y el Caribe?

Algunos miembros de la OMC están examinando la ampliación del Acuerdo sobre Tecnología de la Información (ATI), que tiene como objetivo la eliminación de los aranceles respecto de una amplia gama de productos de tecnología de la información. Las negociaciones están en curso. Se calcula que la ampliación del ATI permitiría reducir los aranceles sobre una proporción del comercio de esos productos que representa aproximadamente 1 billón de dólares al año, lo que daría un enorme impulso a la economía mundial. Esta cifra es casi equivalente a la del comercio mundial en el sector del automóvil. La República Dominicana, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia y el Perú son parte en el ATI actual, por lo que este Acuerdo tiene una importancia indiscutible para la región. Respaldo esta iniciativa y espero que los miembros sigan trabajando activamente y de manera constructiva para tratar de salvar las diferencias que subsisten en estas negociaciones. El año pasado, un grupo de miembros de la OMC también iniciaron negociaciones para la liberalización del comercio de bienes ambientales. Además de los beneficios económicos que se derivarían del aumento del comercio de bienes ambientales, esta iniciativa realzaría el papel que puede desempeñar el comercio para la protección del medio ambiente. Aunque esos dos acuerdos están siendo negociados por subgrupos de miembros de la OMC, es importante subrayar que todos los miembros tendrán acceso a esos mercados ampliados.

¿Qué repercusión pueden tener las nuevas tecnologías (impresión digital, biotecnología, nanotecnología, *Big Data*) en las pautas del comercio mundial?

La historia ha demostrado que los avances tecnológicos pueden impulsar considerablemente el comercio. Por ejemplo, se calcula que, gracias a la invención de los buques de vapor y otras innovaciones tecnológicas, los costos del comercio se re-

90%
fue la reducción de aranceles que logró el Acuerdo sobre Tecnología de la Información

dujeron un 50% durante la primera oleada de globalización entre 1870 y 1913. Más recientemente, en el decenio de 1990, experimentamos un fenómeno similar cuando el comercio se vio impulsado por el uso de contenedores y los avances en la tecnología de las comunicaciones. En la OMC procuramos que esos progresos queden reflejados en el sistema de comercio. Por ejemplo, el comercio de productos de la nanotecnología y de la biotecnología entra en el ámbito de aplicación del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC si esas tecnologías se han utilizado en alimentos y suponen un riesgo para la salud de las personas o de los animales. Están también las normas de la OMC sobre propiedad intelectual que, de manera más global, tienen por objeto lograr un equilibrio entre la importancia de recompensar y estimular la innovación y la necesidad de salvaguardar el interés público y difundir esa innovación, especialmente por lo que se refiere a la disponibilidad de medicamentos. El Acuerdo sobre Tecnología de la Información, concluido en 1996, es otra de nuestras iniciativas para tratar la cuestión de las nuevas tecnologías. Ese Acuerdo ha tenido un impacto considerable, pues ha permitido reducir los aranceles respecto de casi el 90% del comercio de productos de tecnología de la información. Como he mencionado antes, los miembros están negociando actualmente la ampliación de ese Acuerdo para incluir en él varios nuevos productos que llevan incorporados nuevos avances tecnológicos que no están abarcados por el Acuerdo inicial.

> "Las normas de la OMC tienen que evolucionar. Necesitamos adaptarnos rápido a los cambios comerciales."

¿Cuáles son los principales retos que plantean esas nuevas tecnologías para el sistema multilateral de comercio?

A pesar de que muchas de las normas de la OMC consagran principios básicos e imperecederos, lo cierto es que esas normas tienen que evolucionar. Es necesario que podamos adaptarnos rápidamente a la evolución de la actividad comercial en todo el mundo. Sin embargo, la mayor parte de nuestras normas comerciales actuales se acordó hace casi 20 años. Por lo tanto, es fundamental que sigamos progresando. La Conferencia Ministerial que celebraremos en Nairobi en diciembre nos ofrece una magnífica oportunidad de lograr nuevos resultados a nivel multilateral y, una vez concluida la Ronda de Doha, los miembros podrán dedicarse a examinar algunas de las cuestiones que están surgiendo.

¿Cuáles cree usted que han sido los mayores beneficios que han obtenido los países de América Latina y el Caribe en los últimos 20 años por pertenecer a la OMC?

En primer lugar, la OMC ha ayudado a sus miembros de América Latina y el Caribe a tener economías más abiertas y más conectadas que hace 20 años. Los aranceles medios en esta región se han reducido a la mitad y la disminución de esos obstáculos ha contribuido a la expansión del comercio. De hecho, las exportaciones de la región se han multiplicado por cinco en los últimos 20 años, lo que a su vez ha impulsado el crecimiento del PIB. En segundo lugar, en la OMC los países de América Latina tienen un sitio en la mesa. Se escuchan las opiniones de todos los miembros, desarrollados y en desarrollo, y todas las decisiones se adoptan por consenso. Esta inclusión adquiere aún más importancia si se tiene en cuenta el número creciente de iniciativas comerciales regionales y bilaterales. En tercer lugar, los países de América Latina participan activamente en el sistema de solución de diferencias de la OMC, para tratar de resolver diferencias comerciales de manera equitativa y amistosa. Esto demuestra la confianza que tienen los miembros de América Latina en el sistema multilateral de comercio que encarna la OMC. En cuarto lugar, América Latina y el Caribe se beneficiarán de los resultados que la OMC ha logrado con el paquete de Bali. Citemos como ejemplo el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio. Se estima que el Acuerdo podría reducir los costos del comercio para los países en desarrollo hasta en un 15%. Esto podría contribuir a crear 21 millones de puestos de trabajo en todo el mundo, la gran mayoría de ellos en los países en desarrollo. La facilitación del comercio puede apoyar los esfuerzos de integración de América Latina. Los acuerdos regionales también han contribuido a que la mayor parte del comercio intrarregional esté libre de derechos o sujeto a derechos limitados. En este contexto, el Acuerdo sobre Facilitación del Comercio constituirá un complemento y potenciará aún más el comercio en la región al reducir los trámites burocráticos innecesarios que aún afectan a las operaciones comerciales. Esto es particularmente importante para las pequeñas empresas de la región que buscan oportunidades en los países vecinos. Estos son sólo algunos ejemplos de lo que la OMC ha significado para la región. Hay otros muchos que podría citar aquí. Pero creo que lo más importante ahora es mirar hacia el futuro. Es verdad que la OMC ha hecho mucho en los últimos 20 años, pero estoy convencido de que puede hacer mucho más todavía en los años venideros, empezando por las negociaciones que están teniendo lugar. Por lo tanto, insto a los miembros a mantenerse firmes en su compromiso para que no dejemos escapar las oportunidades que se nos presentan hoy.

> "Los aranceles medios en la región se redujeron a la mitad y las exportaciones se multiplicaron por cinco."

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN BID-OMC

FORMACIÓN DE ALTO NIVEL PARA FUNCIONARIOS PÚBLICOS Y NEGOCIADORES COMERCIALES

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Organización Mundial del Comercio (OMC) han trabajado juntos desde el año 1997 en la organización de actividades de cooperación técnica dirigidas a los países de América Latina y el Caribe (ALC), principalmente en la forma de cursos y talleres especializados regionales y subregionales.

Desde septiembre de 1997 hasta febrero de 2002, se organizaron bajo ese programa 58 actividades de capacitación con un abordaje subregional. El éxito obtenido en aquellas primeras actividades y la creciente demanda de capacitación especializada por parte de los gobiernos llevaron al BID y la OMC, en base al trabajo ya realizado, a consolidar, formalizar y dar un mayor alcance a su colaboración, a través de la firma en febrero de 2002, de un Memorándum de Entendimiento (MOU), de manera de incrementar su eficiencia, evitar duplicaciones y de esfuerzos, lograr un efecto multiplicador y obtener los mejores resultados posibles en términos de costo-beneficio.

Mediante este acuerdo de cooperación, el Programa ha capacitado a miles de funcionarios de la región, poniendo a disposición de los gobiernos un instrumento que consiste en el apoyo conjunto de ambos organismos en la construcción de capacidad humana e institucional, para la negociación e implementación de acuerdos comerciales multilaterales y para la concientización de los negociadores comerciales y policy makers de ALC, acerca de los alcances e implicancias de la creciente red de acuerdos comerciales que han surgido en la región en la última década.

El BID y la OMC han aprovechado sinergias con el fin de identificar y responder a las prioridades de los países y sus necesidades de capacitación, en línea con la Agenda de Desarrollo de Doha, brindando asistencia técnica especializada en áreas tales como: facilitación del comercio, cuestiones relacionadas con el acceso a los mercados (reglas de origen, valoración en aduana, acceso a mercados para productos no agrícolas), transparencia en compras gubernamentales, propiedad intelectual, comercio de servicios, medidas sanitarias y fitosanitarias, estándares técnicos, prácticas antidumping, subsidios y medidas compensatorias, obstáculos técnicos al comercio, solución de diferencias, comercio y desarrollo, medio ambiente y cambio climático.

Los cursos, talleres y seminarios regionales impartidos por el Programa de Capacitación BID-OMC son diseñados por expertos de ambas agencias con el fin de adaptarlos a las necesidades específicas de los gobiernos de la región, y de que los funcionarios a cargo de la formulación de los acuerdos comerciales multilaterales comprendan los retos que plantea el sistema multilateral de comercio y así, garantizar la participación efectiva de sus países a lo largo del proceso de negociación e implementación de sus acuerdos.

Con el compromiso de apoyar el fortalecimiento institucional de los gobiernos de ALC, el BID impulsa el diseño e implementación de productos de conocimiento a través de alianzas estratégicas con otras instituciones globales, como la OMC, la Organización Mundial de Aduanas (OMA), el Centro de Comercio Internacional (CCI) , etc.

Sólo en 2014, el Banco ofreció un total de 50 cursos de capacitación a unos 2000 funcionarios. El Programa es liderado por el Sector de Integración y Comercio (INT), junto con el Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL) y el Instituto de Desarrollo Económico y Social (INDES), pertenecientes a la Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento del BID.

50
cursos de capacitación ofreció el BID sólo en 2014.

2000
funcionarios se capacitaron en cuatro grandes áreas temáticas: integración, innovación, inversiones y seguridad.

DIXIT

LOS EXPRESIDENTES DEL BID

UNA TRADICIÓN CON HISTORIA

"Surgen hoy, en cada uno de nuestros países, asociaciones o grupos que tienen por objeto promover la idea de la integración económica y política de la misma manera que las sociedades que, en diversas secciones de la América española, incubaron las nuevas ideas y nutrieron el mensaje de la emancipación. El INTAL es producto de estas nuevas motivaciones y tiene por eso una doble tarea. Le corresponde el estudio objetivo de los problemas de la integración y la investigación de las fórmulas y medios para resolverlos. Pero al mismo tiempo, deberá servir de lugar de encuentro de los latinoamericanos que, en las diversas esferas de sus actividades, participan en la búsqueda de procedimientos que hagan posible la rápida construcción de nuestra comunidad de naciones. No obstante ser un organismo técnico, la suya será una labor comprometida, porque su trabajo académico está colocado al servicio de una causa: la causa de América Latina."

"Seremos el Banco de la Integración"
Felipe Herrera

"Es un hecho casi axiomático que las grandes naciones, con amplios mercados, con grandes poblaciones, con vigorosos ritmos de expansión de su ingreso nacional, son las que más fácilmente pueden crear, desarrollar y adaptar la tecnología contemporánea. El destino de los pueblos no sólo depende de sus recursos naturales y humanos, sino también de sus recursos científicos y técnicos, y de la capacidad para manejarlos al servicio de los procesos económicos y culturales. Es imposible que una América Latina desintegrada, con sistemas educacionales rudimentarios o atrasados, con sólo pocos centros de investigación comparables a los de las regiones avanzadas del mundo, pueda contar masivamente con los frutos de esa tecnología. La formación de un mercado común latinoamericano, crearía condiciones y requisitos fundamentales para un desarrollo de este tipo; pero al mismo tiempo necesitaríamos una acción conjunta de carácter científico y técnico en que compartiéramos los altos costos que un proceso de esa naturaleza significa."

Felipe Herrera. Presidente del BID 1960-1970

Discurso inaugural del INTAL (1965) y Conferencia Obstáculos y Avances para una Comunidad Económica Latinoamericana (1965)

"La integración y complementación económica entre los países latinoamericanos se convertirá en un imperativo, tal vez más acuciante que en el pasado, como un expediente para defenderse dentro de un escenario internacional caracterizado por una inestabilidad crónica y como el único camino para insertarse en forma eficiente en una nueva división internacional."

Antonio Ortiz Mena. Presidente del BID 1970-1988.

20ª Asamblea de Gobernadores (1979)

"La integración regional no es un fin en sí mismo, sino un proceso de acción colectiva que permite respaldar y consolidar la estrategia de un crecimiento económico y de desarrollo institucional y social. El elemento más novedoso de los procesos de integración es que han apuntado a fortalecer las democracias, a consolidar el rol de los mercados y a impulsar la equidad social, facilitando una participación más eficiente y equitativa en la globalización."

Enrique V. Iglesias. Presidente del BID 1988-2005

Seminario "Los 40 años de la creación del INTAL" (2005)

DE LA INFLUENCIA EUROPEA A LA CONSTRUCCIÓN DE UNA IDENTIDAD

CINCUENTA AÑOS INTEGRADOS

Las lecciones de medio siglo de integración regional son fundamentales para entender el presente y planificar el futuro. Los hechos que impulsaron la unión de la región y sus características en cada etapa. Qué influencia tiene en la actualidad el contexto internacional y cuáles serán los pilares de las próximas transformaciones. Una mirada imprescindible sobre los desafíos de la gobernanza latinoamericana.

Félix Peña
Fundación ICBC y profesor de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF)

En el último medio siglo la integración regional pasó por diferentes etapas, donde los ejes principales de la gobernanza regional fueron cambiando a partir de modelos de referencia y la proliferación de acuerdos comerciales preferenciales. Este artículo repasa los tres momentos de la integración latinoamericana, analiza sus características principales, sus analogías y diferencias, y se pregunta si la región está ingresando en una nueva etapa.

>I En el período de los últimos cincuenta años los países latinoamericanos han acumulado una rica experiencia con sus múltiples procesos orientados a construir espacios de gobernanza regional, incluyendo compromisos de integración económica con distintas modalidades e intensidades. Es una experiencia que implica el desarrollo de un denso aprendizaje sobre éxitos y fracasos en las metodologías del trabajo conjunto entre naciones que comparten un espacio geográfico, sea de alcance regional o subregional.

Es precisamente en el plano del "cómo" hacerlo, que los países de América Latina y el Caribe tienen hoy un activo que no poseían al comienzo del período. Y lo que han adquirido en el transcurso de las cinco décadas son vivencias sobre la distancia entre teoría y realidad, entre las ideas y sus concreciones, en la compleja tarea de compartir, por propia voluntad y cabe suponer que en función de lo que consideran que son sus respectivos intereses nacionales, objetivos, oportunidades y desafíos entre países que pertenecen a un mismo espacio geográfico.

Las etapas de la gobernanza regional

Al menos tres momentos diferenciados pueden distinguirse en el largo camino ya recorrido. Resulta difícil precisar cuándo comienza y cuándo termina cada uno de tales momentos. En general no reconocen un punto inicial ni menos aún un punto terminal. Son momentos en continua metamorfosis, en permanente transición. Tal como se ha señalado en relación con la construcción europea[1], podríamos considerar que cada uno de esos momentos es la resultante de pasos de tránsito hacia algo diferente a lo anterior. Hay en cada momento un sentido de dirección, una meta que se imagina o idealiza como eventual producto final y, en tal sentido, pueden ser visualizados como pasos muchas veces inciertos hacia el objetivo aparentemente perseguido. Y hay, a la vez, algo que anticipa eventuales productos finales y tiene efectos en lo inmediato, que es la idea de pertenencia a una misma comunidad.

Pero en la realidad, cada uno de tales momentos se puede distinguir por el predominio de algunas ideas centrales, que se conciben como ejes conceptuales y metodológicos a fin de avanzar en la construcción de la gobernanza regional y en el desarrollo de una mayor integración de los sistemas económicos y, eventualmente políticos, de los países participantes.

Medio siglo de aprendizaje

El primer momento que se puede distinguir abarca buena parte de las décadas de los sesenta y de los setenta del siglo pasado. Coincide con el período de la fundación del INTAL, como parte del BID y como resultante de una novedosa modalidad de asociación con el país sede –la Argentina– y con los demás países latinoamericanos. Un INTAL, que fue precisamente concebido como un espacio de reflexión y de capacitación transdisciplinaria, en parte inspirado en algunas experiencias europeas, tal como la del Colegio de Europa, en Brujas.

Es este un momento en el que, en materia de integración regional, predominó la idea de abarcar la región latinoamericana en su conjunto, pero diferenciada de la América del Norte, esto es, de los EEUU y Canadá[2]. Predominó, asimismo, el valor que se atribuía, por diferentes razones, a la experiencia de la construcción europea iniciada pocos años antes.

Felipe Herrera, presidente del BID, y Arturo Illia, presidente de la Argentina, en la inauguración del INTAL (1965).

En una América Latina que comenzaba a experimentar los primeros efectos de fracturas ideológicas, especialmente a partir de la revolución cubana[3], la idea de integración contaba con el apoyo e incluso entusiasmo, de protagonistas relevantes del escenario global y, en especial, de los EEUU. Se reflejó ello en el intenso apoyo que brindó el BID al impulso de la idea de integración regional durante el período de Felipe Herrera, su primer presidente[4]. Y, en particular, se reflejó en los objetivos y hojas de ruta que fueran aprobados en la Cumbre de Presidentes de la OEA en Punta del Este (1967)[5], que preveía la creación en un plazo de quince años de un mercado común latinoamericano, a través de la convergencia de la ALALC y del Mercado Común Latinoamericano. Es un documento aprobado al más alto nivel político y que culmina un proceso que reconoce como hitos relevantes pronunciamientos del presidente del BID, un documento conocido como el "informe de los cuatro"[6] y, por cierto, los aportes que efectuara la CEPAL inspirada por ideas de Raúl Prebisch.

> En cada momento de la integración hay un ideal de región que se busca alcanzar con pasos en ocasiones inciertos.

En este momento inicial, el modelo europeo era valorado al menos por tres razones. Ello se reflejó en actividades y publicaciones del INTAL de ese que fuera, asimismo, su primer período de actividad.

La primera y quizás más importante razón fue su carácter novedoso en relación con el objetivo de procurar una gobernanza regional efectiva y eficaz, que permitiera consolidar la paz y la estabilidad política democrática, entre países que compartían un mismo espacio geográfico y que habían transitado un largo período de confrontaciones y guerras[7].

La segunda razón fue por lo que Europa significaba en términos geopolíticos en el marco de la confrontación de modelos económicos y políticos que diera origen, en un mundo bipolar, a la denominada "Guerra Fría" entre EEUU y la Unión Soviética. Y la tercera razón fue por la novedosa metodología de integración multidimensional que se originara en las propuestas inspiradas, entre otros, por Monnet y Schuman[8], que dieran origen a la CECA y luego a la CEE. De esta metodología proviene la importancia que luego tienen conceptos con impacto, no siempre positivo, en el desarrollo de distintos procesos de integración latinoamericana y, entre otros, el de "supranacionalidad" e, incluso, el de "mercado común"[9].

Los presidentes José Sarney (Brasil) y Raúl Alfonsín (Argentina) durante la firma de la Declaración de Iguazú (1985).

Otro factor que permite explicar la incidencia del modelo europeo en este momento inicial tiene que ver con la influencia ideológica que dos principales corrientes políticas predominantes en varios gobiernos europeos (la democracia cristiana y la social democracia) tenían en alguno de los países que más participaron en las iniciativas orientadas a la integración latinoamericana. Además del propio caso de Felipe Herrera, que había pertenecido al partido socialista, otra personalidad política chilena que tuvo fuerte influencia en las ideas impulsadas en este período, fue el presidente Eduardo Frei, quien pertenecía a la Democracia Cristiana.

> La etapa actual se caracteriza por distintas modalidades y densidades de integración económica entre países o grupos de países de la región.

En busca de la propia identidad

Un segundo momento que se puede distinguir es el que transcurre durante buena parte de la década de los setenta y comienzos de los ochenta. Se caracteriza por un enfriamiento de la idea de alcanzar en tiempos relativamente cortos el mercado común latinoamericano, tal como había sido acordado en la Cumbre de Punta del Este. Y también por el notorio debilitamiento del impulso inicial originado en los EEUU. Este segundo momento está marcado especialmente por tres procesos.

Por un lado, la creación del Grupo Andino en 1969[10]. Fue una iniciativa original de los entonces presidentes Frei, de Chile, y Lleras Restrepo, de Colombia, que acompañaron desde su inicio Bolivia, Ecuador y Perú, y a la que se incorpora luego Venezuela. Precisamente la Decisión 24 sobre el régimen común de inversión extranjera, la revolución peruana y luego, el gobierno de Salvador Allende, son factores que quizás contribuyan a explicar la pérdida de entusiasmo que se produjera en muchos sectores de los EEUU, con respecto a la propia idea de la integración latinoamericana.

Por el otro lado, el proceso de transformación de la ALALC en la ALADI por el Tratado de Montevideo de 1980 flexibiliza los compromisos de integración comercial asumidos con respecto a una interpretación más ortodoxa del artículo XXIV del GATT, que fue la que predominara al negociarse el anterior tratado. Incluso la denominada "cláusula de habilitación" negociada y aprobada en la Rueda Tokio del GATT fue resultante de la demanda de países latinoamericanos que necesitaban legitimar los mecanismos de la ALADI en el marco del GATT. El Tratado incorpora como ideas centrales la de los acuerdos de alcance parcial –esto es, aquellos en los que no era necesario que participaran todos los países miembros– y la de convergencia entre los distintos mecanismos y acuerdos de integración entre los socios de la ALADI.

Es el momento en el que surge, por lo demás, lo que comenzaría siendo un acuerdo bilateral de cooperación e integración entre Argentina y Brasil (1985) y que se transformaría luego en la creación del Mercosur (1991) con la participación de Paraguay y Uruguay. Chile fue considerado como un participante natural. Esta iniciativa subregional responde a un impulso multidimensional orientado a potenciar el desarrollo de ambos países como también su protagonismo regional. En ambos casos, lo que se pone en evidencia es la voluntad de las dos principales economías de América del Sur, en desempeñar un papel protagónico en la gobernanza regional y en el desarrollo de las ideas de integración económica.

El tercer proceso es el de la creación del SELA en 1975, producto de una iniciativa de México y de Venezuela. Implicaba un nuevo paso notorio hacia la institucionalización de una identidad latinoamericana en el campo de la cooperación económica y de las relaciones económicas internacionales.

Un abanico de opciones

El tercer momento abarca especialmente las décadas de los 90 y los primeros años del siglo XXI. Está marcado por experiencias fuertes que señalizan cambios radicales en el mundo de los dos momentos anteriores, tales como la caída del Muro de Berlín y el colapso de la Unión Soviética, la del 9-IX, y la de los desplazamientos del poder relativo entre naciones como consecuencia de la emergencia de nuevos protagonistas relevantes, entre los cuales se destacan por su dimensión e historia, China e India[11].

Algunos ejes centrales de este tercer momento, con incidencia en la concepción y el desarrollo de la gobernanza regional latinoamericana, son, por un lado, la creación de la OMC y el inicio –y estancamiento– de la Rueda Doha; las negociaciones de acuerdos de libre comercio entre países del hemisferio, incluyendo la fracasada negociación del ALCA, como también las concretadas con la UE y con países del Asia; la proliferación de negociaciones comerciales preferenciales en grandes espacios interregionales, tal los casos del Trans Atlantic Trade and Investment Partnership (TTIP), del Trans-Pacific Partnership (TPP) y, más recientemente, la idea de un Área de Libre Comercio entre los países del Asia-Pacífico, miembros de la APEP, y la estrategia de "convergencia en la diversidad", propuesta por el gobierno de Chile de encarar una articulación entre países del Mercosur y de la Alianza del Pacífico[12].

Momentos en la integración latinoamericana

1960 ▼ 1970	Eje principal en la propuesta de crear un Mercado Común Latinoamericano en base a la ALALC y el MCCA	Influencia de la experiencia europea
1970 ▼ 1990	Ejes principales en la creación del SELA, transformación de la ALALC en la ALADI, la creación del Grupo Andino y de la CARICOM, e inicio de la construcción del Mercosur	Menor incidencia del modelo europeo y mayor tendencia a procurar modelos propios de integración
1990 ▼ 2015	Transformación del Grupo Andino; inicio de la Alianza del Pacífico; acuerdos de libre comercio con terceros países, creación del NAFTA, negociaciones del ALCA y replanteos en el desarrollo del Mercosur	Múltiples opciones en la inserción comercial de cada país, en parte como consecuencia de la proliferación de acuerdos y de negociaciones comerciales preferenciales, incluso de alcance interregional
¿Nueva nueva integración?	Transformaciones de las negociaciones multilaterales, la integración física y el comercio sobre la base de acuerdos de protección ambiental y nuevas tecnologías disruptivas	Adecuación de normas y legislación para incluir aspectos vinculados al cuidado ambiental, al comercio electrónico y de base tecnológica

¿Está entrando la integración regional en un cuarto momento? ¿Cuáles serían los ejes centrales de un nuevo momento en la integración latinoamericana? ¿En qué medida las nuevas tecnologías afectan las negociaciones multilaterales y las características de la integración física entre los distintos países? Pueden aventurarse respuestas pero las transformaciones aún son incipientes.

El actual contexto global

¿En qué se diferencia el contexto internacional actual del que predominaba cincuenta años atrás? Entre otros, tres rasgos se destacan por su relevancia en la definición de estrategias de gobernanza regional latinoamericana e, incluso, de distintas modalidades y densidades de integración económica entre países o grupos de países de la región. Tales rasgos son: la multiplicidad de opciones para la inserción comercial internacional de cada país, la importancia creciente de las articulaciones productivas transnacionales y de la inserción en cadenas globales de valor y la proliferación de acuerdos comerciales preferenciales de alcance interregional.

Con respecto a la multiplicidad de opciones en la inserción comercial internacional es útil tener presente el concepto "multiplex" para caracterizar el mundo actual, instalado por Amitav Acharya[13]. Como en una sala de espectáculos multiplex, en un mundo más poblado y conectado, todo país tiene múltiples opciones a la hora de desarrollar estrategias de inserción comercial y de negociaciones comerciales internacionales. Tal multiplicidad requiere un diagnóstico claro de lo que un país necesita y puede obtener en sus relaciones con otros. Es un mundo que deja poco margen para comportamientos voluntaristas y en el que es razonable prever que de la transición hacia un nuevo orden mundial, resultarán ganadores y perdedores[14].

La importancia de la inserción del sistema productivo de cada país en múltiples redes transnacionales de producción y distribución ha aumentado en los últimos años, como consecuencia de cambios tecnológicos que inciden sobre la producción de bienes, la prestación de servicios y, en particular, el transporte y las comunicaciones. Tal como lo señala la OMC, "hecho en el mundo" refleja una realidad que incide en el comercio mundial, en las metodologías para su medición y en las negociaciones comerciales internacionales[15]. En América Latina, la estrategia de inserción en cadenas globales de valor, especialmente orientadas a los mercados del Asia y del Pacífico, es uno de los factores que impulsan el desarrollo de la Alianza del Pacífico.

Y, en tercer lugar, la proliferación de acuerdos comerciales preferenciales, de alcance subregional, regional o interregional, requeriría especialmente revisar la estrategia negociadora de los países del Mercosur[16]. Además del frente relativamente estancado de la negociación biregional con la UE, el Mercosur tendría que evaluar la conveniencia de aceptar la propuesta en su momento planteada por China de estudiar la factibilidad de un acuerdo comercial preferencial, como también retomar el diálogo con los EEUU referido a negociaciones comerciales preferenciales, interrumpido desde el colapso del ALCA.

Presidentes Evo Morales (Bolivia), Cristina Kirchner (Argentina), José Mujica (Uruguay), Dilma Rousseff (Brasil) y Nicolás Maduro (Venezuela) en la Cumbre de Jefes de Estado del Mercosur (2013).

Las lecciones del pasado

Algunas enseñanzas pueden extraerse de las experiencias de la integración regional latinoamericana, y que son relevantes frente a los desafíos futuros de la gobernanza regional. Por un lado, resulta fundamental la importancia de la calidad de las estrategias nacionales de inserción internacional, y de la organización gubernamental, empresaria y de la sociedad civil.

También es importante reconocer la inexistencia de modelos únicos para encarar el trabajo conjunto y la integración económica entre países que comparten un espacio geográfico regional y, a la vez, la necesidad de asegurar la eficacia, efectividad y legitimidad de lo pactado; de conciliar flexibilidad y previsibilidad en las reglas de juego, y de adecuarse a compromisos internacionales asumidos.

Por último, es esencial generar "solidaridades de hecho", tal como planteara Jean Monnet, a través de un denso tejido de encadenamientos productivos y sociales, con geometrías variables y múltiples velocidades, que sean sostenibles y que resulten de una metodología eficaz de concertación de los distintos intereses nacionales.

Los presidentes Enrique Peña Nieto (México), Michelle Bachelet (Chile), Ollanta Humala (Perú) y Juan Manuel Santos (Colombia) durante la X Cumbre de la Alianza del Pacífico (2015).

Notas

1 Van Middelaar (2013). Véase en especial el prólogo de Josep Ramoneda a la edición en español, cuando se refiere al estado de transición permanente que caracteriza al proyecto europeo. Lo mismo podría decirse con respecto a la evolución de la idea de integración latinoamericana. Más que un producto final, lo que caracteriza a ambos procesos –más allá de sus múltiples diferencias existenciales y metodológicas- es la persistencia de una dirección que es contraria a la que conduce a la fragmentación y, en términos de historia larga, eventualmente al combate. En sus momentos fundacionales, no era necesario explicar esto a los ciudadanos de países europeos. Hoy puede ser más necesario ya que la memoria de la Guerra Mundial se ha ido borrando.
2 Sobre las razones de tal diferenciación, es recomendable leer los argumentos que se desarrollan Mayobre *et al.* (1965), también llamado Informe de los Cuatro, donde se planteaba que la idea de un mercado común hemisférico "desde Alaska hasta la Patagonia" no era realista, y que así lo comprendían dirigentes políticos, intelectuales y hombres de negocio de los EEUU. Imaginaban el mercado común latinoamericano como un firme puntal de un sólido sistema interamericano. Algo similar a lo que en los mismos años se observaba con respecto a las relaciones entre los países del Atlántico Norte. Más allá de instituciones que reflejaban el espacio nord-atlántico –como la OTAN- la integración fue concebida con un alcance específicamente europeo. Solo más tarde se plantearía la idea de un eventual Tratado Transatlántico de Comercio e Inversiones, que es lo que se procura negociar en la actualidad. Y solo muchos años después se conoció lo que al final de los años cuarenta fue una negociación secreta entre los EEUU y Canadá, para establecer un Tratado bilateral de Libre Comercio. Ver también Chase (2006).
3 Recién en el primer semestre del 2015 se están observando los pasos hacia la clausura de un largo ciclo conflictivo entre los EEUU y Cuba, con fuertes impactos en las relaciones entre los países latinoamericanos.
4 Ver algunos de los discursos de Felipe Herrera, incluyendo el texto del "informe de los Cuatro", en Herrera (1967).
5 Ver el texto de la Declaración de Presidentes de América (1967).
6 Ver Mayobre *et al.* (1965).
7 Para entender el efecto de ese período de la historia europea, vale la pena recordar lo que era Europa y, especialmente Alemania, en 1945, año en el que Berlín simbolizaba tanto el desastre producido por la guerra como la división que emergía en la Europa bi-polar de la post-guerra. Ver por ejemplo, Bessel (2009) y Kershaw (2012). También las siguientes películas: "Germany Year Zero", de Roberto Rossellini (1948) y "Europa Zentropa", de Lars Von Trier (1991).
8 Ver Fondation Jean Monnet pour l'Europe (1990).
9 Ver Peña (2012).
10 En el plano subregional es un momento que también se caracteriza por la creación de la CARICOM que sustituye al anterior acuerdo de libre comercio conocido como CARIFTA.
11 Ver, entre otros, Zakaria (2008) y Guillebaud (2008).
12 Es un momento en el que además fueron creados la UNASUR, entre todos los países de América del Sur, y la CELAC, entre todos los países de América Latina y el Caribe. Ver Peña (2014a).
13 Ver Acharya (2014).
14 Es útil complementar el libro de Acharya (2014) con el de Bremmer (2012), que en su propio título tiene una buena descripción de los requerimientos que plantea la inserción de un país en el actual sistema internacional.
15 Sobre la iniciativa "hecho en el mundo" en la OMC ver: https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/miwi_s/miwi_s.htm y https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/miwi_e/flyer_miwi_e.pdf.
16 Ver Peña (2014b).

Bibliografía

Acharya Amitav. 2014. *The End of American World Order.* Cambridge-Malden: Polity Press. pp. 6-11.
Bessel, Richard. 2009. *Alemania 1945. De la guerra a la paz.* Barcelona: Ediciones B.
Bremmer, Ian. 2012. *Every Nation for Itself. Winners and Losers in a G-Zero World.* Nueva York: Portfolio-Penguin.
Chase, Kerry. 2006. *The Multilateralism compromised: the mysterious origin of GATT article XXIV", en:World Trade Review, 5(1): 1-30.*
Declaración de Presidentes de América. 1967. Punta del Este. 12-14 de abril.
Fondation Jean Monnet pour L'europe. 1990. *La Naissance d'un Continent Nouveau.Lausanne:* Centre de recherches européennes.
Guillebaud, Jean-Claude. 2008. *Le Commencement d'un Monde.* Paris: Éditions du Seuil.
Herrera, Felipe. 1967. *El Nacionalismo Latinoamericano.* Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
Kershaw, Ian. 2012. *The End. Germany 1944-45.* Londres: Penguin Books.
Mayobre, José Antonio; Herrera, Felipe; Sanz De Santamaría, Carlos; Prebisch, Raúl. 1965. *Hacia la integración acelerada de América Latina: proposiciones a los presidentes latinoamericanos,* en Herrera, Felipe. 1967. El Nacionalismo Latinoamericano. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
Peña, Félix. 2012. *Integración, supranacionalidad, unión aduanera: Tres conceptos a ser revisados para construir un Mercosur que aspire a tener futuro.* Newsletter sobre relaciones comerciales internacionales. Abril.
——.2014a. *Los resultados de un diálogo oportuno y constructivo: Avances hacia una estrategia regional de convergencia en la diversidad.* Newsletter sobre relaciones comerciales internacionales. Diciembre.
——. 2014b. *El Mercosur en un mundo de mega acuerdos preferenciales. Sugerencias para debatir su adaptación a nuevas realidades del comercio global",* en Boletín Techint. Mayo.
Van Middelaar, Luuk. 2013. *El paso hacia Europa.* Barcelona Galaxia Gutenberg.
Zakaria, Fareed. 2008. *The Post-American World.* Nueva York y Londres W.W. Norton & Company.

SIN FRONTERAS

EL LARGO CAMINO DE LA UNIÓN LATINOAMERICANA Y CARIBEÑA

120

acuerdos de integración regional registra la base de Instrumentos Jurídicos de Integración del INTAL

40

son las negociaciones en marcha en las que participan países de América Latina y el Caribe

1960 — ALALC Tratado de Montevideo

Intenta crear una zona de libre comercio entre once países de la región.

Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela

1973 — CARICOM Tratado de Chaguaramas

Acuerdo para la integración, la cooperación y la coordinación de la política exterior de los países caribeños.

Antigua y Barbuda, Barbados, Belice, Dominica, Granada, Guyana, Jamaica, Montserrat, San Cristóbal y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Trinidad y Tobago

1985 — FOZ DE IGUAZÚ

Esta Declaración inicia el proceso de integración entre Argentina y Brasil; antecedente del MERCOSUR.

Argentina, Brasil

1991 — SICA Protocolo de Tegucigalpa

Crea el Sistema de la Integración Centroamericana, marco renovado de integración centroamericana.

Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica

1996 — CAN Comunidad Andina de Naciones Centroamérica

Renovado marco del proceso de integración andino.

Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú

2000 — IIRSA

Iniciativa para la coordinación de la inversión en infraestructura física en Sudamérica.

Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela

2001 — RONDA DE DOHA

Esta Ronda de negociación de la OMC se propone una mejora del sistema multilateral de comercio enfatizando las necesidades de los países en desarrollo.

OMC

2004 — CHILE - EEUU

Supera los compromisos propios de la OMC, incluyendo acuerdos profundos en materia comercial y también sobre aspectos laborales y ambientales.

Chile, EEUU

2011 — ALIANZA DEL PACÍFICO

La Declaración de Lima propone un proceso profundo de integración con proyección hacia el dinámico polo Asia-Pacífico.

Colombia, Chile, México, Perú

2013 — CENTROÁMERICA UNIÓN EUROPEA

Acuerdo de Centroamérica con un socio histórico para su comercio

Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, UE

1948 — GATT

Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio

Constituye el primer peldaño del sistema multilateral de comercio; participan pocos países de América Latina y el Caribe.

1991 — MERCOSUR

Tratado de Asunción

Establece un esquema de integración económica cuyo objetivo es una unión aduanera y la armonización de políticas macroeconómicas.

1995 — OMC

Organización Mundial de Comercio

Se incorporaron 128 países en el primer año. En 2015 tiene 162 países miembros.

2015 — ¿Mega-Acuerdos?

El impasse de la Ronda de Doha activa negociaciones entre grandes actores como el Acuerdo Transatlántico (TTIP), el Acuerdo Transpacífico (TPP), la Asociación Económica Integral Regional (RCEP), entre otros.

1960 — MCCA Tratado General de Integración Económica de Centroamérica

Se propone crear una unión aduanera en el marco de una estrategia de sustitución de importaciones, entonces en boga.

Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica

1969 — ACUERDO DE CARTAGENA

Establece un marco para la integración económica y la cooperación entre los países andinos.

Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú

1980 — ALADI Tratado de Montevideo

Replantea los objetivos de ALALC y se orienta a la convergencia de iniciativas parciales de integración, creando un área de preferencias comerciales.

Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela

1994 — TLCAN Tratado de Libre Comercio de América del Norte

Esta red de acuerdos de libre comercio es pionera en vincular un país en desarrollo y países desarrollados.

México, Canadá, Estados Unidos

1995 — OMC Organización Mundial de Comercio

Resultado de la Ronda Uruguay del GATT; constituye un foro multilateral de negociación y resolución de disputas comerciales en el que participan los países de América Latina y el Caribe.

2000 — México Unión Europea

Acuerdo de "tercera generación" que incluye aspectos más allá de las disciplinas comerciales, como la cláusula democrática.

México, UE

2003 — Chile Unión Europea

Cubre una amplia gama de aspectos comerciales, financieros, políticos, científicos sociales, y culturales.

Chile, UE

2008 — CARIFORUM Unión Europea

Acuerdo birregional basado en tres pilares: comercio, diálogo político y cooperación.

CARIFORUM-UE

2011 — Costa Rica China

Busca promover el comercio y las inversiones entre las dos economías; fue profundizado en 2015.

Costa Rica, China

2013 — Bali

Esta Declaración es el primer acuerdo de la OMC desde su creación; incluye un Acuerdo de Facilitación de Comercio.

OMC

Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL. www.intradebid.org

Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

SALTO DISRUPTIVO

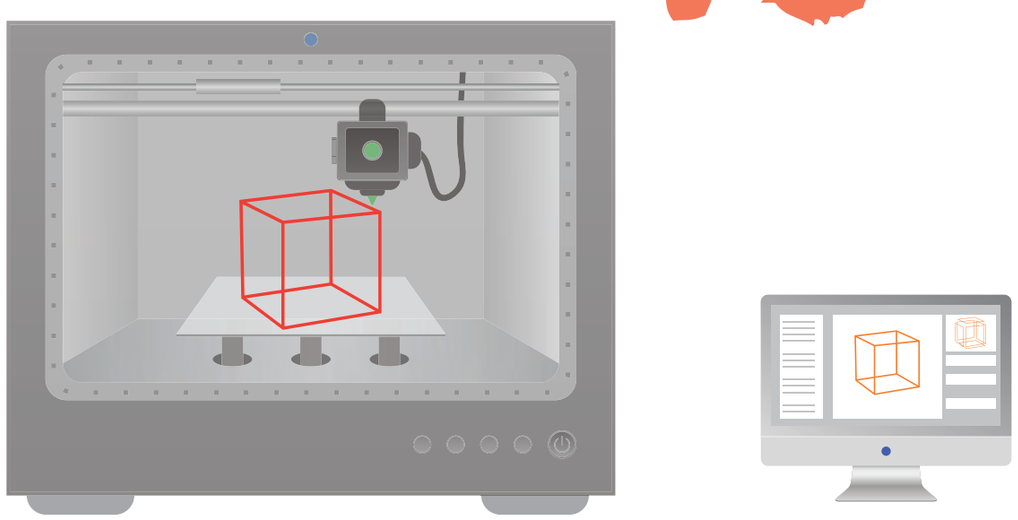
¿Cuáles son los **desafíos para el soft y el hard** de la integración?

¿Cómo modifica el escenario la aparición de **impresiones 3D**? ¿Cuál es su impacto sobre la logística, el transporte y las políticas tributarias?

¿Pueden surgir **tecnologías disruptivas** en la región que logren un impacto global?

¿Están los puertos y las rutas de **América Latina y el Caribe** preparados para el desafío?

¿Qué tipo de estructura de mercado favorece la creación de **empresas con base tecnológica**?



Las innovaciones en materia de integración física y transporte desafían los límites geográficos. Megabuques, autopistas inteligentes, trenes de alta velocidad. Al ritmo actual, el transporte de carga internacional cuadruplicará su volumen en 2050.

INFRAESTRUCTURA INTELIGENTE

LA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA CONECTIVIDAD FÍSICA Y EL TRANSPORTE

Los trenes de carga de alta velocidad ganan terreno en el transporte global. Los megabuques y las caravanas de camiones eficientes reducen los costos de logística y su utilización se expande con rapidez. Cuál es el impacto de las nuevas tecnologías en el comercio y qué debe hacer la región para no quedarse atrás.

Julieta Abad
MBA (IAE, Universidad Austral).
Consultora independiente
en temas de transporte
y logística de cargas

Foto: Siemens

La tecnología del transporte de carga avanza a pasos acelerados. Los trenes de carga serán cada vez más rápidos y seguros, los barcos del futuro tendrán la forma de rascacielos que se deslizarán por los mares al servicio del comercio mundial. Habrá caravanas de camiones eficientes que, conducidos por un solo chofer, circularán por las autopistas. Estos adelantos reflejan las necesidades del comercio mundial y la creciente preocupación por el medio ambiente. La aplicación de la tecnología a los sistemas de transporte los vuelve más eficientes, competitivos, ecológicos y, si las instituciones acompañan, también más integrados. Este artículo analiza el contexto actual del comercio mundial y las nuevas tendencias que caracterizan las cadenas productivas, para luego pasar revista a varios de los adelantos tecnológicos que signarán el futuro del transporte y la logística. Buena parte de estos adelantos estarán disponibles en los próximos años y pueden favorecer una mayor integración física entre los países de América Latina. La capacidad de la región para aprovecharlos depende, en gran medida, de la acción de actores públicos, del grado de institucionalidad y de las políticas de integración.

>| Día 1, kilómetro 0, Zhengzhou, China. Un moderno tren se prepara para partir. No lo abordan pasajeros, es sólo un tren de carga. Día 14, kilómetro 11.000, Hamburgo, Alemania. La mercadería llega a destino tras haber cruzado un continente y medio en dos semanas, más rápido que un barco. Atrás quedaron cuatro países y tres fronteras franqueadas sin tiempos muertos gracias a los acuerdos estratégicos entre países. El tren es tecnología al servicio del transporte.

Diez años atrás pensar en una operatoria logística de este tipo era casi ciencia ficción. Hoy, la tecnología para lograrlo está a nuestro alcance. Los trenes de carga serán cada vez más rápidos y seguros, los barcos del futuro inmediato son como rascacielos horizontales al servicio del comercio mundial y caravanas de camiones eficientes, conducidos por un chofer, circularán por las autopistas.

Estos adelantos no surgen del capricho de ingenieros aislados en laboratorios, sino de la aplicación de la imaginación técnica a las necesidades del comercio mundial y a la creciente preocupación por el medio ambiente. Aunque la marcha del comercio se haya ralentizado tras la crisis económica de 2008-09, su participación en el producto mundial está llamada a ser determinante. La cadenas de valor, sean mundiales, regionales o binacionales, son intensivas en transporte y logística.

La aplicación de la tecnología a los sistemas de transporte los hace más eficientes, competitivos y ecológicos. También, cuando los arreglos institucionales acompañan, los hace más integrados. En la primera parte de este artículo analizaremos el contexto actual del comercio mundial y las nuevas tendencias que caracterizan a las cadenas productivas. Luego nos detendremos en los adelantos tecnológicos que signarán el futuro del transporte y la logística. Buena parte de estos adelantos estarán disponibles en los próximos años y pueden favorecer una mayor integración física entre los países de América Latina. A este tema dedicaremos la última sección del artículo.

Un comercio mundial más lento

Luego de una década de fuerte crecimiento, a partir de 2012 el contexto económico mundial ha pasado a ser un desafío para América Latina. A partir del año 2000 hubo un gran cambio en los términos de intercambio de la región: el crecimiento de China y otros países emergentes aumentó sustancialmente los precios de los principales productos de exportación latinoamericanos (granos y derivados, metales e hidrocarburos). Un contexto externo favorable, combinado en algunos casos con políticas macroeconómicas y sociales eficaces, provocaron años de crecimiento en América Latina, con una distribución del ingreso gradualmente mejor (Forteza, 2014). A partir de 2012, sin embargo, las perspectivas de crecimiento se debilitaron. La demanda mundial se estancó. La desaceleración de China, acompañada del objetivo de reorientar su modelo de desarrollo hacia las inversiones y las exportaciones en vez del consumo, afecta la demanda de productos primarios del resto de las economías emergentes. Los precios de los productos básicos que exporta América Latina, por tanto, dejan de crecer, se estancan o caen.

Estas tendencias impactan en los volúmenes de comercio. El comercio mundial creció menos de 4% entre 2012-14, muy por debajo de los niveles anteriores a la crisis financiera, cercanos al 7%. Además de los factores cíclicos mencionados, esta desaceleración se explica por factores estructurales. La relación entre ingresos y comercio está cambiando: el comercio mundial se ha vuelto menos sensible a variaciones en los ingresos, debido tal vez a una expansión más lenta de las cadenas globales de valor y a cambios en la demanda hacia bienes menos dependientes de importaciones.

Una economía mundial más retraída resalta la oportunidad de renovar la agenda de integración en América Latina. Ante un contexto económico mundial de crecimiento relativamente lento, con términos de intercambio y disponibilidades de capitales para los países emergentes menos atractivos, conseguir un desarrollo productivo de mayor calidad resulta más urgente. Para América Latina, un mayor intercambio con socios regionales y fortalecer la integración productiva aparece como un camino posible y deseable.

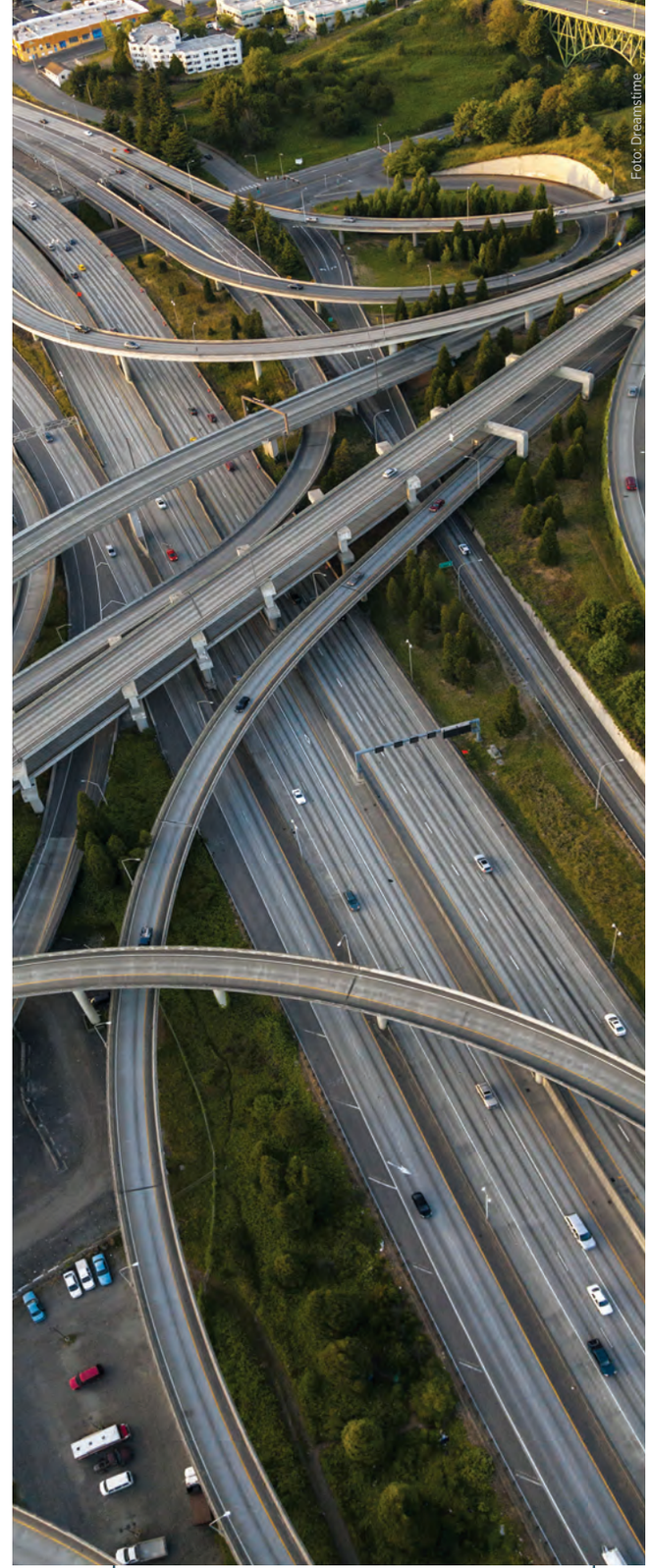


Foto: Dreamstime

Las innovaciones no nacen de caprichos de ingenieros aislados en laboratorios, sino de la aplicación de la imaginación técnica al servicio de las necesidades del comercio.

La relocalización de actividades productivas hacia regiones consideradas de bajo costo está en cuestión. Muchas actividades productivas se están repatriando, o acercándose a sus puntos de origen, fenómeno llamado re-*shoring*. Durante las tres últimas décadas, las decisiones de inversión industrial y de selección de proveedores seguían un criterio geográfico rígido: América Latina, Asia y Europa oriental se consideraban regiones con bajos costos y Estados Unidos, Europa occidental y Japón, lugares con costos altos. Décadas después, sin embargo, se observan ahorros de costos menores a los esperados y costos de transacción mayores (velocidad, seguimiento, protección legal y de capital intelectual). A esto se suman cambios en los salarios relativos, en la productividad, los costos de la energía y variaciones en el valor de las monedas. Estos cambios impulsaron una tendencia a la repatriación o relocalización de la producción. Muchas de las actividades que Estados Unidos había tercerizado en países asiáticos, por ejemplo, hoy han pasado a México.

La industria manufacturera global parece tomar, en forma paulatina, escala regional. En todas las regiones del mundo se desarrollan centros industriales de bajo costo, la cantidad de bienes que se producirán cerca de donde serán consumidos aumentará, sea en América Latina, Asia o Europa. Esta tendencia genera un mapa fragmentado, con economías de costos bajos, altos y toda una gama intermedia, distribuidas en todas las regiones.

La organización de la producción en cadenas de valor y la tendencia al re-*shoring* crean un contexto favorable para una mayor integración productiva en América Latina. Un documento reciente de la CEPAL plantea que la integración productiva es débil aún en la región, pero varias condiciones la hacen deseable. El comercio entre países de la región está más diversificado que las exportaciones hacia otras regiones. Para la mayoría de los países, América Latina es la principal receptora de exportaciones de manufacturas. Además, el mercado regional es muy importante para las empresas translatinas, que ya operan en la región y pueden ser jugadores clave para consolidar cadenas de valor plurinacionales (CEPAL, 2014).

Tecnología aplicada al transporte

Los países y las empresas invierten en tecnología aplicada al transporte de carga para favorecer y eficientizar flujos comerciales consolidados. Superada una primera fase de ajuste de la tecnología, cada mejora tiende a disparar un círculo virtuoso, en el

que, gracias a la eficientización, los flujos crecen, lo que justifica más innovación. Muchas veces esto pone en jaque la capacidad de respuesta de los actores públicos.

Las autoridades públicas enfrentan dilemas ante la innovación tecnológica aplicada al transporte: necesitan influir oportunamente en los desarrollos para no descuidar la seguridad pública, pero deben hacerlo sin coartar la innovación, actual y futura. En Estados Unidos, el Departamento de Transporte, en consulta con los investigadores, fija un marco regulatorio inicial amplio para que el sector privado avance bajo ciertos parámetros en las tecnologías V2V, base de los vehículos sin conductores. Esto reduce el riesgo para la iniciativa privada y fomenta la innovación.

Con 90% de la carga mundial transportada por vía marítima, los buques portacontenedores han tenido un avance tecnológico acelerado. El tamaño de los buques de mayor porte se multiplicó por 10 entre 1970 y 2014: su capacidad creció de 1800 a 18.000 TEU. A mayor volumen, menor tarifa. Esta tendencia continúa: ya hay órdenes de construcción de buques de 22.000 TEU, que entrarán en operación en 2018, y existen diseños para buques de 24.400 TEU. Aun con megabuques de 18.000 TEU en operación, los de más de 10.000 TEU son muy grandes, y tienen opciones limitadas de rutas y puertos que pueden recibirlos. Los megabuques producen un efecto cascada. A medida que entran en operación, desplazan de las principales rutas comerciales a los buques menores, que son reasignados a otras. Los buques de 18.000 TEU dominarán la ruta Asia-Europa, con volúmenes de comercio que los requieren e infraestructura para recibirlos. El grupo de buques que sigue en tamaño comenzará a operar en otras rutas, incluida Europa-América Latina.

90%
del comercio mundial de carga se hace por vía marítima.

Foto: Dreamstime

Desarrollo de servicios logísticos

El mercado mundial de servicios logísticos está valuado en US$ 600.000 millones aproximadamente, y viene creciendo a una tasa anual del 8% desde 2006. Si bien el mercado se concentra en los países desarrollados, donde la tendencia a subcontratar servicios es mayor, América Latina tiene gran potencial de crecimiento.

La región tiene una presencia marginal en los mercados de servicios de transporte. Los principales jugadores de la industria provienen de países desarrollados y están concentrados: 40 empresas de gestión de cadenas de transporte y logística dominan el 60% del mercado mundial. Estas incluyen a DHL Logistics, Kuehne y Nagel y DB Schenker. En este grupo sólo hay dos empresas de países emergentes: Sinotrans, de China, y Agility Logistics, de Kuwait. Por su rápido crecimiento, América Latina aparece como un mercado atractivo en los planes de negocio de muchas de estas empresas.

Un informe reciente de la CAF plantea que este potencial de crecimiento de los servicios logísticos es una oportunidad: puede ser capitalizado en forma directa por los grandes jugadores mundiales, o bien contribuir a la expansión de firmas locales, de cobertura nacional o regional, especializadas en actividades de transporte, almacenamiento o servicios logísticos. Las tendencias al *re-shoring* y la posibilidad de un mayor intercambio entre países de la región hacen a esta oportunidad más atractiva. CAF plantea diversos niveles de ambición para aprovechar este contexto. El primero implica procurar servicios de transporte y logística de mayor calidad para reducir costos.

El segundo nivel apunta a establecer polos que integran manufacturas y servicios logísticos para las grandes cadenas globales de valor. México y Brasil pueden posicionarse aquí para atender a la industria automotriz y otras industrias de bienes de capital y consumo. El tercer nivel de ambición implica establecer empresas proveedoras de servicios logísticos de clase global: además de Brasil y México, Chile tiene condiciones para seguir este camino, dado el desarrollo de operadores privados exitosos como LAN y CSAV. El resultado dependerá de cómo se posicionen los países ante estas tendencias.

Fuente: **CAF (2013).** Capítulo 3:
Logística para la competitividad y para participaren los mercados globales de servicio.

Como los buques maximizan economías de escala, los puertos se focalizan en la eficiencia. Los puertos se convierten así en nodos críticos de las cadenas logísticas. Los megabuques tendrán menos recaladas y los puertos de la región deberán posicionarse en una estructura de rutas con crecientes transbordos. Para procesar con eficiencia los mayores volúmenes, la tecnología es fundamental. Los principales puertos del mundo ya usan grúas que generan energía a partir de la fuerza de gravedad, equipos eléctricos para reducir el consumo de combustibles y software sofisticado para gestionar el almacenaje y la recepción de cargas. Pero la tecnología no es suficiente. También hay que invertir en dragado e infraestructura de accesos, playas de acarreo e interfaces multimodales para evitar la congestión ante la llegada de grandes volúmenes. Varios puertos de la región están invirtiendo para recibir buques post-panamax, particularmente en Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Perú.
Los avances tecnológicos alcanzan también a los ferrocarriles de carga, con foco en la seguridad y la eficiencia. Europa y Estados Unidos apuestan

Foto: Dreamstime

a una mayor participación del ferrocarril en el transporte de cargas para reducir la congestión y las emisiones. El Departamento de Transporte de Estados Unidos pronosticó un aumento de la carga ferroviaria del 88% en 2035 (Brookings Institution, 2014). La Comisión Europea lanzó Shift2Rail, una asociación público-privada que invertirá € 1000 millones en tecnología ferroviaria. Gran parte de los avances buscan mayor seguridad, porque los trenes de carga suelen circular por las mismas redes que los de pasajeros. Estados Unidos ya invirtió más de US$ 4000 millones en el Positive Train Control (PTC), un sistema complejo de GPS que controla los movimientos en parte de la red ferroviaria y puede detener formaciones de manera remota.

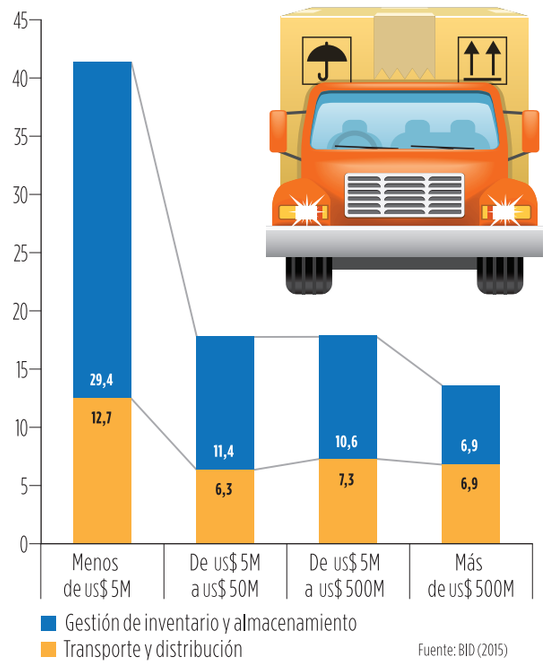
El PTC también ayuda a ahorrar combustible, al permitir que la operación ferroviaria se adapte a las distintas topografías. Mejoras en la tecnología de los vagones tanque, que transportan grandes volúmenes de petroquímicos a partir del auge del gas no convencional en Estados Unidos, también responden a preocupaciones de seguridad. En Europa, la tecnología va de la mano con la regulación y el menor consumo de energía. El proyecto REFRESCO (*REgulatory FRamework for the usE of Structural new materials in railway passenger and freight CarbOdyshells*) busca un nuevo marco regulatorio para certificar trenes construidos con materiales más livianos, usados en aviación, que reducirán el consumo de energía.

Las tecnologías en el transporte por camión buscan reducir el consumo de combustibles y las emisiones. Un avance es la tecnología V2V (vehículo a vehículo) que permite recolectar y analizar datos del contexto del vehículo, como condiciones climáticas y de la carretera, y transmitirlas a otros vehículos en la red. El correlato del V2V es el camión autónomo, en el que el chofer tiene un rol similar al de un piloto de avión. En 2014, Daimler probó un vehículo de este tipo en una autopista alemana; la empresa espera que estos camiones puedan entrar en servicio en 10 a 15 años. Un desarrollo más inmediato a partir del V2V es el software de "pelotón", gracias al cual varios camiones circulan en la carretera muy cerca uno de otro, con una distancia preestablecida por radar y comunicaciones inalámbricas. Las pruebas muestran ahorros importantes en el consumo de combustible.

La necesidad de proteger el medio ambiente

La agenda del cambio climático es uno de los factores que impulsó muchos de los avances tecnológicos que describimos en este artículo. En la mayoría de los países de la OCDE existen estándares de eficiencia energética y de reducción de emisiones para vehículos de carga que se plasman en marcos regulatorios estrictos. A pesar de los avances, las emisiones de GEI derivadas del transporte de carga continúan creciendo, producto de una demanda en aumento y del cambio hacia modos menos eficientes. En Estados Unidos y Europa el camión ha ganado mercado en detrimento del transporte por agua, siguiendo una tendencia de largo plazo: el crecimiento de las cargas y la participación del camión van de la mano del aumento del PIB.

Costos logisticos, tamaño de empresa y porcentaje de ventas afectadas



Fuente: BID (2015)

Para las pequeñas empresas, los costos logísticos alcanzan más del 42% de las ventas locales.

Transporte ferroviario internacional

Tecnología estándar y acuerdos transnacionales

En 2013, un tren de carga recorrió más de 11.000 km desde Zhengzhou, China, a Hamburgo, Alemania, en dos semanas, menos de la mitad del tiempo que el viaje toma por mar. El servicio es operado por la ciudad de Zhengzhou y DB Schenker, y la formación llevó un total de 51 contenedores de una ciudad a la otra. Desde 2014, un servicio similar, con frecuencia de tres viajes semanales, une las ciudades de Chongqing, sede de gigantes de la electrónica como Foxconn, Acer, Apple y Hewlett Packard, con Duisburg, Alemania, el mayor puerto seco del mundo. El itinerario es a través de Kazajstán, Rusia, Bielorrusia y Polonia.

Estas son buenas noticias para las multinacionales que operan en China. En busca de mano de obra barata, instalaron sus plantas en el interior del país, con la desventaja de estar a más de 1000 km de la costa. El flete aéreo hacia Europa es caro, y el tiempo de viaje hasta Europa, por camión hacia los puertos y luego vía marítima, puede ser de 40 días.

Si bien las redes existen hace más de una década, el servicio ferroviario no entraba en operación por complicaciones con controles aduaneros y desafíos logísticos para transferir las cargas. La situación cambió luego de la firma de un acuerdo estratégico entre China, Rusia y Kazajstán para abrir el nuevo corredor de carga.

Actualmente, los servicios transportan mayormente productos electrónicos y autopartes, pero empresas de los sectores del plástico, el acero y los químicos han mostrado interés. China se ha manifestado dispuesta a avanzar con más inversión. Y Rusia ve la iniciativa con buenos ojos: Ferrocarriles de Rusia, la empresa ferroviaria estatal, es accionista de uno de los operadores del servicio. La rapidez del viaje y los altos volúmenes de comercio presentan un futuro promisorio para esta nueva ruta de la seda.

El transporte de carga internacional cuadruplicará su volumen en 2050, de acuerdo con estimaciones del International Transport Forum. Las distancias, en todos los modos de transporte, aumentarán un 12% en promedio. Como resultado, las emisiones del transporte de carga crecerán 250% en 2050 y reemplazarán a los pasajeros como principal fuente de emisiones (OCDE e ITF, 2015).

Las medidas para mitigar este fenómeno se dividen en: mejoras en la eficiencia energética, mejoras en la eficiencia operativa y cambio hacia modos más limpios. Todas ellas involucran, en mayor o menor medida, el uso de tecnologías más modernas. Pero también requieren políticas y regulaciones que las impulsen y aseguren su cumplimiento.

Las normas de este tipo están poco desarrolladas en América Latina. ¿Cuál sería el impacto potencial de normas globales –y vinculantes– sobre la reducción de emisiones del transporte en los países de la región? ¿Podrían normas estrictas sobre huella de carbono reducir la competitividad de nuestras exportaciones? Si bien hoy un acuerdo global y vinculante sobre cambio climático parece lejano, es urgente dimensionar los desafíos que podría plantear para el comercio regional, y sus costos de adaptación. Hoy las medidas para reducir las emisiones de GEI y frenar el calentamiento global forman parte de una agenda voluntaria para los países. Pero estas medidas podrían transformarse en exigencias para participar del comercio internacional, lo que otorgaría una nueva dimensión a su necesidad.

Integrar redes de transporte en América Latina

Indicadores globales reflejan que América Latina tiene un débil desempeño logístico. Escasa inversión en infraestructura, matrices de carga muy dependientes del camión, flotas antiguas y la menguante participación del ferrocarril, incluso en cargas donde es competitivo como los graneles, son algunos factores estructurales que explican

250%
crecerán las emisiones de GEI en el transporte de carga, que cuadruplicará su volumen en 2050.

Foto: Dreamstime

1000%
fue el incremento del tamaño de los buques de carga entre 1970 y 2014.

Los buques triple E

Los triple E de Maersk entraron en operación en 2013. Con una capacidad máxima de 18.000 TEU, son como un Empire State flotante: casi 400 m de eslora, 59 m de manga y 73 m de alto. Con 14,5 m de calado, pueden atravesar el Canal de Suez y por ende navegar en la ruta Asia-Europa, pero no pasan por el Canal de Panamá. Es difícil dimensionar estos megabuques: se estima que podrían albergar una cancha de básquet, una de fútbol americano y una de hockey sobre hielo, con miles de espectadores. Pueden transportar 144 millones de pares de zapatillas, suficientes para calzar al 70% de la población de Brasil en un solo viaje.

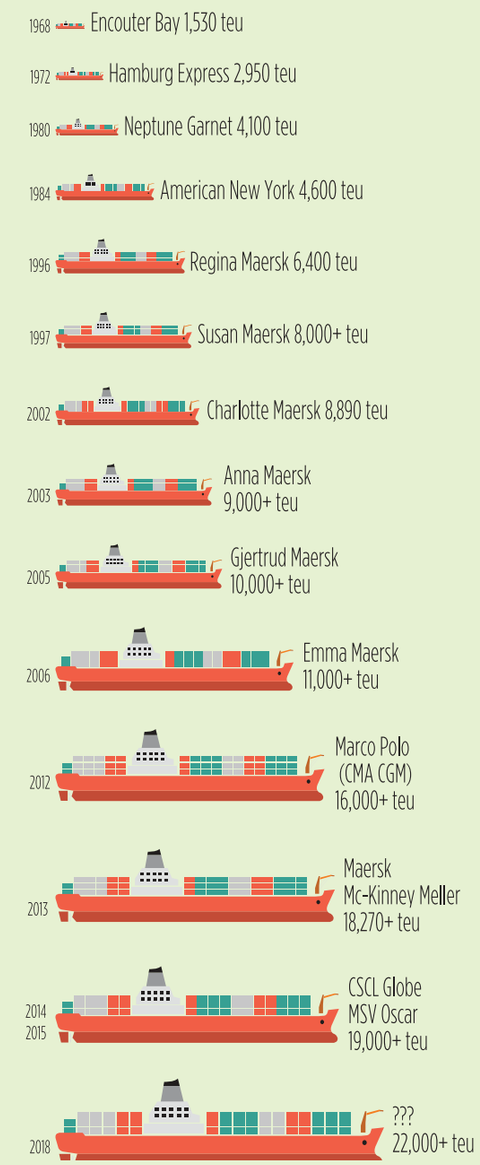
Las tres "e" refieren a eficiencia, medio ambiente y economía de escala (por sus iniciales en inglés):

- **Eficiencia:** el casco, especialmente diseñado para navegación lenta, logró una capacidad adicional de carga del 16% respecto de su predecesor, con solo unos metros adicionales.
- **Medio ambiente:** gracias al diseño del casco, las características del motor y a un sistema que utiliza gases del escape para producir energía adicional de propulsión, consumen un 37% menos de combustible y reducen las emisiones de dióxido de carbono por contenedor en un 50%.
- **Economía de escala:** el costo unitario de transporte por contenedor se reduce entre 20% y 30% en la ruta Asia-Europa.

La estiba es un desafío importante en un triple E. Los contenedores se cargan y descargan de los buques en una secuencia que requiere mucho cuidado: lo que sucede en un puerto impacta sobre el puerto siguiente. La estiba se planea entre 12 y 24 horas antes de que el buque arribe al puerto, pero puede cambiar hasta el último momento. Con la lista cerrada, el planificador decide en qué áreas del buque posicionar los contenedores, de modo que las grúas en los diferentes puertos de destino trabajen en forma óptima. Sorpresivamente, quien organiza la distribución de la carga no es un sistema o una máquina, sino una persona, ayudada por un sistema visual que le permite observar las distintas maneras de ordenar el rompecabezas de contenedores, como si jugara al Tetris.

50 años de crecimiento de los barcos container

La capacidad de carga de los contenedores aumentó aproximadamente 1.200 desde 1968



este desempeño. La baja incorporación de tecnologías, especialmente en el transporte carretero, y los bajos niveles de tercerización de actividades logísticas también son relevantes. Muchos países comenzaron a definir políticas logísticas que procuran una visión integrada entre los diversos modos de transporte, y fomentar el diálogo con el sector privado para lograr una mayor eficiencia. Algunos ejemplos son Colombia, México, Paraguay y Uruguay. El desempeño logístico nacional condiciona la fluidez de los intercambios entre países. Para las pymes de la región, los costos logísticos alcanzan 42% de las ventas totales.

El transporte por camión tiene un rol dominante en el comercio intrarregional (Barbero, 2010). Tanto entre los países del Mercosur como entre los de la Comunidad Andina, aproximadamente dos tercios del comercio intrabloque se transporta por camión, y el tercio restante por vía marítima. Entre ambos bloques se comercia mayormente por vía marítima. El ferrocarril, el transporte hidroviario y el transporte aéreo tienen una participación marginal en estos intercambios. La adopción de regímenes de tránsito aduanero favoreció la fluidez del transporte terrestre internacional, con resultados diversos en el Mercosur y la Comunidad Andina. Además, especialmente en el Mercosur, las empresas que realizan transporte internacional lograron buenos niveles de modernización en sus flotas.

Muchos de los avances tecnológicos de los párrafos anteriores parecen muy lejanos a la realidad de nuestra región. Y probablemente lo sean en el corto plazo. Sin embargo, las tendencias delinean escenarios en los que la adopción de tecnología puede ser factible y beneficiosa para la región, y suceder incluso más rápido de lo previsto.

En primer lugar, frente a un contexto global incierto, las perspectivas de un creciente intercambio comercial entre países de la región, sea a través de comercio bilateral o por una mayor integración productiva, son favorables. La tendencia hacia la regionalización de las actividades industriales refuerza esta posibilidad. Hacer un uso más intensivo de las tecnologías de transporte es clave para que esos intercambios sean más fluidos, competitivos y eficientes. El potencial de desarrollo de empresas multilatinas de servicios logísticos, que puedan sacar provecho de un mercado todavía latente, dependerá también del grado en que puedan incorporar los adelantos tecnológicos disponibles a su oferta.

La tendencia en la navegación marítima hacia el uso de buques de mayor porte impactará en toda la región. Es posible que, debido a sus necesidades de calado y de espacio portuario en el frente terrestre, estos nuevos buques lleguen apenas a algunos puertos. Las tecnologías de transporte ayudarían, en este caso, a reducir los costos de los transbordos o de los tramos terrestres, desde grandes puertos a su destino en cualquier punto de la región.

Por último, es urgente incorporar en las agendas de transporte medidas orientadas a mejorar la eficiencia energética del sector. El foco, en una primera etapa, debería orientarse a modernizar las flotas de camiones, incorporando vehículos más modernos, con motores más limpios, y favorecer un rol más activo del ferrocarril en el mercado de cargas. Avanzar en esta dirección ayudará a dimensionar mejor los

Foto: Dreamstime

COSIPLAN

Fuente: http://www.iirsa.org

Planificando redes de transporte más integradas

Creado en 2009, el Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN) es un ámbito de discusión estratégica para planificar e implementar la integración de la infraestructura regional de los países miembros de la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR). El Consejo reconoce los avances realizados por la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) y la incorpora como su Foro Técnico. Durante el año 2011 el COSIPLAN avanzó hacia la construcción de los dos instrumentos que guiarán su trabajo durante diez años: el Plan de Acción Estratégico 2012-2022 (PAE) y la Agenda de Proyectos Prioritarios de Integración (API). El primer objetivo planteado en el PAE consiste en promover la conectividad de la región a partir de la construcción de redes de infraestructura para su integración física, atendiendo criterios de desarrollo social y económico sustentables, preservando el medio ambiente y el equilibrio de los ecosistemas. En materia de redes de transporte en sus distintos modos, e integración productiva y logística, el COSIPLAN tiene un plan de trabajo ambicioso:

- **Transporte de Carga y Logística:** COSIPLAN incorpora la logística como componente articulador de una visión sistémica de la infraestructura y los servicios de transporte considerados desde una óptica multimodal. En este contexto y coordinado por Perú, en 2014 se realizó un taller destinado a presentar los avances en logística de carga y al intercambio de experiencias de los países suramericanos, compartiendo sus avances e iniciativas en este campo. En el marco de este trabajo se está desarrollando el presente año un curso virtual en formulación y gestión de políticas sobre transporte de carga y logística para funcionarios de los países de UNASUR.
- **Puertos e Hidrovías:** Impulsado por Brasil, se está iniciando un trabajo que abarca un mapeo de los marcos regulatorios de los puertos de la región; el desarrollo de acciones conjuntas para maximizar el potencial del transporte de carga en las vías navegables internas; y la identificación de proyectos en curso y estudios existentes para la explotación de las instalaciones portuarias y conexiones interiores.
- **Integración Ferroviaria:** Coordinado por Uruguay se está desarrollando un análisis técnico para sustentar un plan de acción de integración ferroviaria. Incluye una recopilación de los marcos normativos y de la infraestructura existente. Estos trabajos permitirán fomentar la operación integral y la complementariedad de las políticas y proyectos en este campo.
- **Integración Aérea:** Con la coordinación de Brasil, se están analizando estudios existentes sobre Transporte de Carga Aérea en América Latina (BID) y desarrollando estudios específicos sobre las posibilidades de integración aérea entre Brasil, Guyana, Surinam y Venezuela.
- **Integración y Facilitación Fronteriza:** Con el liderazgo de Argentina y Chile, COSIPLAN profundizará el análisis de las regiones de frontera para impulsar el desarrollo integral y sostenible de los territorios, así como la incorporación dinámica de los espacios de frontera, la cooperación bilateral y la integración económica y social. En este marco, se trabaja en la facilitación fronteriza para contribuir a la reducción de los costos logísticos y demoras del comercio internacional.
- **Metodología de Integración Productiva y Logística:** La metodología permite evaluar el potencial de integración productiva y del desarrollo de la logística, e identificar cadenas de valor existentes y con alto potencial de integración en Grupos de Proyectos y Proyectos de la API. Estos trabajos proponen el desarrollo de servicios logísticos asociados a estas cadenas, e identifican infraestructura complementaria y marcos normativos que requieren ser adecuados. A la fecha se han realizado cuatro aplicaciones de esta metodología en territorios que involucran a Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay.

En su rol de Secretaría del Comité de Coordinación Técnica de COSIPLAN - IIRSA, el BID-INTAL participa activamente como facilitador del diálogo entre los países de América del Sur en materia de integración física. El BID-INTAL realiza importantes aportes al desarrollo y difusión de estudios técnicos, identificación de líneas de acción, y realización de múltiples reuniones y talleres, que contribuyen a la construcción de una visión común y compartida del territorio suramericano.

retos que nuestra región enfrenta de cara a acuerdos globales de reducción de emisiones.

La capacidad de respuesta de América Latina en estos escenarios depende, en gran medida, de la acción de actores públicos, y de la institucionalidad y las políticas de integración. Hacer análisis conjuntos sobre estos desafíos es clave para avanzar hacia políticas y regulaciones comunes, que impulsen el desarrollo de cadenas de valor plurinacionales y la adopción de nuevas tecnologías de transporte para darles soporte. Maximizar los beneficios potenciales que estos escenarios presentan a la región es una tarea multidimensional, de mediano-largo plazo. Requiere diálogos de política, inversiones en infraestructura y modernización de flotas, incentivos fuertes a la actividad privada y cambios profundos en prácticas operativas establecidas. Pero capitalizar estas oportunidades puede fortalecer los cimientos del modelo de crecimiento que la región necesita para alcanzar el desarrollo.

Para llegar a los restaurantes de Manhattan, una botella de vino mendocino viaja casi 1.200 km por camión al puerto de Buenos Aires. Pero el contenedor que transporta la producción mendocina podría hacer un itinerario más eficiente. De la mano de la integración física e institucional de nuestros países, las cajas podrían cruzar los Andes en un camión moderno, que viaje bajo régimen de tránsito. Es decir, sin detenerse en la frontera: los trámites aduaneros se cumplen en recintos especiales, fuera de los pasos. En Valparaíso subirían a un buque post-panamax, que cruzaría el Canal de Panamá hacia el puerto de Nueva York. Este viaje es menos asombroso que el tren de carga que mencionamos al comenzar este artículo. Pero, adaptado al contexto de América Latina, esta organización del transporte de carga es tanto un ejemplo deseable como posible. Una muestra de cómo la región podría avanzar hacia una mayor integración física.

Autopistas sostenibles

A través del complejo portuario Los Ángeles y Long Beach ingresa casi un 40% de la mercadería que importa Estados Unidos. La Alameda es la carretera de 20 millas que une los puertos con la ciudad de Los Ángeles, y es el primer tramo que las mercaderías recorren en su viaje hacia cada punto del país. El tráfico de camiones en este corredor contamina, lo que genera problemas de salud y preocupación entre los residentes.

Un sistema experimental, la e-Highway, está en vías de ejecución para reducir (y quizás eliminar) la contaminación que producen los camiones. La e-Highway consiste en un sistema de catenarias que corren a ambos lados de la carretera, de manera similar a los cables que transmiten electricidad a buses y trenes en las ciudades. Las catenarias están adaptadas para camiones híbridos o eléctricos que, una vez conectados al sistema obtendrán la energía de los cables y reducirán su nivel de emisiones.

El proyecto piloto se está construyendo sobre una milla, en ambos sentidos, de las 20 que tiene La Alameda. Se espera que entre en operación a la brevedad. A partir de ese momento, el consorcio a cargo del proyecto, que incluye empresas privadas y la autoridad ambiental del condado de Orange, evaluará durante un año el desempeño de cuatro modelos de camión diferentes. Si funciona, el piloto puede ser la solución a los problemas de contaminación en este corredor, pero también en otras partes del mundo.

Fuente:
http://www.citylab.com/tech/2014/09/los-angeles-is-building-an-e-highway/380914/

Bibliografía

Banco Interamericano De Desarrollo (BID). 2015. *Infraestructura, logística y conectividad: Uniendo a las Américas* . Documentos Preparados porla Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento del Bid para la II Cumbre Empresarial de las Américas, Panamá 2015.

BARBERO, JOSÉ. 2010. *La logística de cargas en América Latina y el Caribe: Una agenda para mejorar su desempeño. Nota Técnica IDB-TN-103.* Washington, DC: BID.

Blyde, Juan (Coord.). 2014. *Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la Era de las Cadenas Globales de Valor.* Informe Especial sobre Integración & Comercio. Washington, DC: BID. Octubre.

Brookings Institution. 2014. *Una guía completa sobre el futuro del transporte de carga en Estados Unidos.* Publicado en la serie El futuro del transporte. Washington, DC.

Comisión Económica Para América Latina (CEPAL). 2014. *Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe: Integración regional y cadenas de valor en un escenario externo desafiante*. Santiago de Chile: CEPAL.

Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN). 2015. *Plan de Trabajo 2015.* Lima: COSIPLAN.

—. 2015. *Proyectos de integración ferroviaria sudamericana* , borrador de Términos de Referencia. San Pablo: COSIPLAN.

—. 2015. *Agenda, Seminario de Integración Sudamericana a través de Puertos e Hidrovías* , presentación interna. Buenos Aires: COSIPLAN.

Corporación Andina De Fomento (CAF). 2013. *La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina* (IDeAL). Bogotá: CAF.

Forteza, Jorge. 2014. *Políticas e instituciones para el desarrollo productivo: experiencia internacional e implicancias para América Latina* , *en* Boletín Informativo Techint, 346. Buenos Aires: Techint. Septiembre-Diciembre.

Giordano, Paolo (Coord.). 2014. *Monitor de Comercio e Integración. Vientos Adversos: Políticas para relanzar el comercio en la post-crisis.* Washington, DC: BID. Octubre.

Mesquita Moreira, Mauricio; Volpemartincus, Christian y Blyde, Juan S. 2010. *Destrabando las Arterias: El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe (Resumen Ejecutivo).* Informe Especial en Integración y Comercio. Washington, DC: BID y David Rockefeller Center for Latin America Studies. Noviembre.

Mesquita Moreira, Mauricio; Blyde, Juan S.; Volpemartincus, Christian Ymolina, Danielken (Coord.). 2013. *Muy lejos para exportar: Los costos internos de transporte y las disparidades en las exportaciones regionales en América Latina y el Caribe.* Estudio Especial sobre Integración y Comercio. Washington DC: BID. Octubre.

Organización Para La Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y Foro De Transporte Internacional (ITF). 2015. *ITF Transport Outlook.* Paris: OCDE e ITF.

Sirkin, Harold L; Zinser Michael y Rose, Justin. 2014. *The Shifting Economics of Global Manufacturing. How Cost Competitiveness Is Changing Worldwide* . Boston: BCG. 19 de agosto.Consultado el 10 de abril de 2015.

Sitios web

http://www.bloomberg.com/bw/articles/2012-12-20/the-silk-railroad-of-china-europe-trade
http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-03-28/germany-plans-to-expand-chinese-rail-link-as-xi-visits-duisburg
http://www.citylab.com/tech/2014/09/los-angeles-is-building-an-e-highway/380914/
http://www.container-transportation.com
http://www.iadb.org/es/intal/intal,1081.html
http://www.iirsa.org
http://www.maersk.com/en/hardware/triple-e
http://www.maerskline.com/en-lr/shipping-services/dry-cargo/our-network/triple-e-card-cascading
http://www.maersktechnology.com/stories/stories/pages/triple-evessels.aspx
http://www.maritime-executive.com/article/filling-ultra-large-container-ships
http://www.overdriveonline.com/mercy-sakes-alive-looks-like-we-got-us-a-robot-convoy/?utm_medium=single_article&utm_campaign=site_click&utm_source=in_story_related
http://www.overdriveonline.com/self-driving-trucks-are-here-daimler-introduces-highway-pilot-autonomous-truck/
http://worldslargestship.com/the-triple-e-a-larger-than-life-puzzle/

Video

Massachusetts Institute of Technology (MIT), Centro De Transporte y Logística. 2015. Entrevista al secretario de Transporte de Estados Unidos, Anthony Foxx. Enero.

HARDWARE Y SOFTWARE DE LA INTEGRACIÓN

COSIPLAN-IIRSA

2000
I Reunión de Presidentes de América del Sur
Brasilia

Creación de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) en Comunicaciones, Energía y Transporte

2001
Ronda de reuniones por país para presentar IIRSA a los equipos técnicos nacionales

2002
II Reunión de Presidentes de América del Sur
Guayaquil

2003
Aplicación de la Metodología de Planificación Territorial Indicativa

Creación de las Coordinaciones Nacionales IIRSA

2004
III Reunión de Presidentes de América del Sur
Cusco

Creación de la Agenda de Implementación Consensuada AIC 2005-2010

Conformación de la Cartera de Proyectos de Infraestructura de Integración

2005
I Reunión de Jefes de Estado de la Comunidad Sudamericana de Naciones *Brasilia*

Definición de los Objetivos Estratégicos 2006-2010

2006
II Reunión de Jefes de Estado de la Comunidad Sudamericana de Naciones
Cochabamba

Identificación de nuevas metodologías de planificación territorial

2007
Primera Cumbre Energética Sudamericana
Caracas
Creación del Consejo Suramericano de Energía de Unasur

2008
I y II Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR
Brasilia y Santiago de Chile

2009
III Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR
Quito

2010
IV Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR
Georgetown

Aprobación del Reglamento y Estatuto del COSIPLAN

Incorporación de IIRSA como Foro Técnico del COSIPLAN

2011
V Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR
Lima

2012
VI Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR
Asunción

2013
VII Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR
Paramaribo

Creación del Plan de Acción Estratégico 2012-2012
Creación de la Agenda de Proyectos Piroritarios de Integración (API)

2014
VIII Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR
Quito

Participación de organizaciones de la sociedad civil en las actividades de COSIPLAN-IIRSA

Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL . www.intradebid.org. Visítenos en www.iirsa.org

Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE INTEGRACIÓN Y COMERCIO

Estadísticas e indicadores

Acceso a mercados

Marco legal

Visualizaciones

Nuevo sitio

www.intradebid.org

BID

Mejorando vidas

LOS BENEFICIOS DE LA COOPERACIÓN

Hace casi veinte años el tema de la integración estaba en ebullición y era objeto de análisis y debate tanto en los ámbitos políticos como académicos, acercando un profundo interés del sector privado y la sociedad civil. Eran tiempos de discusiones académicas y políticas que se debatían entre las iniciativas regionales y el escenario multilateral a nivel de la recientemente creada Organización Mundial del Comercio (OMC). Era ese tema, el comercio, el eje de todas las discusiones. *Building Blocks, Stumbling Blocks, Trade Diversion, Spaghetti Bowl* eran tópicos centrales para encuadrar un análisis sobre la conveniencia de impulsar las negociaciones en la OMC, dados los efectos nocivos que para ese ejercicio involucraban las iniciativas regionales o subregionales, de acuerdo con la opinión de muchos expertos. Sin embargo, en nuestra región, otras corrientes de pensamiento con un enfoque más político, intentaban promover una integración que prestara atención y atendiera otras dimensiones signadas por la cercanía geográfica y la afinidad cultural, entre ellas, la consolidación democrática, la infraestructura, la problemática fronteriza y las políticas sociales, obviamente, además del comercio intra y extrarregional.

Los procesos históricos de integración en América Latina y el Caribe, Comunidad Andina, Comunidad del Caribe y Mercado Común Centroamericano, recibieron un nuevo impulso, y fueron acompañados desde el sur con la creación del Mercado Común del Sur (Mercosur). Luego de un período de avances interesantes a nivel de contenidos y consolidación institucional, el final del Milenio comenzó a mostrar el advenimiento de un escenario menos prometedor. Los impactos de las crisis globales en Asia y Rusia y de México, Brasil, Argentina y Uruguay en la región iniciaron un proceso donde se manifestaron como mucho más relevantes los intereses individuales de los países por sobre los del conjunto, bajo el convencimiento de que de esta manera se podría responder a la crisis en forma más adecuada y expedita. El eje central de ese nuevo impulso integracionista de los noventa, las negociaciones sobre liberalización del comercio, aunque tuvieron algunos impulsos temporales, no volvieron a recuperar la dinámica de años anteriores.

En el nuevo milenio observamos rondas multilaterales fallidas, retrocesos y avances a nivel subregional y regional y la aparición más reciente de grandes iniciativas a nivel intercontinental y regional, que aún no encuentran su camino de concreción o consolidación. Acompañando los cambios ocurridos a nivel global en los sistemas de producción, fue tomando gran relevancia y visibilidad el tema de las cadenas de valor globales y regionales. En torno a ello, se recrearon nuevas discusiones sobre las mejoras en la infraestructura, la innovación, la tecnología, la formación de recursos humanos.

Sin embargo, en la mayoría de los casos y más allá de los avances que los países pudieran realizar en los campos recién mencionados y otros relacionados en forma individual, la viabilidad de iniciativas en torno a cadenas de valor necesita imperiosamente un nuevo escenario de acuerdos en materia comercial y de inversiones entre los países involucrados, con la participación activa y plena de los actores pertinentes del sector privado en su diseño, y liderando su implementación. Y así llegamos a los viejos desafíos. Y esos viejos desafíos pueden resumirse en dos palabras: voluntad y compromiso.

Tanto en el impulso de los años noventa como en la actualidad se manifiesta desde el ámbito político un gran interés de los países por avanzar, pero la voluntad política a nivel gubernamental para cerrar acuerdos relevantes, profundos e integrales, no aparece en el momento de consolidar esos acuerdos. Tampoco aparece el compromiso de otros actores claves, particularmente del sector privado, que debería ser uno de los principales interesados para potenciar el desarrollo de sus negocios. Detrás de todas estas idas y venidas, parece estar subyacente un factor clave que marca las relaciones entre las personas, las organizaciones y también los países: la confianza mutua. Resulta sumamente complejo construir relaciones –y acuerdos– profundas y duraderas si no se construyen lazos de confianza mutua entre los actores. ¿Significa esto entonces una sentencia final para la integración? Por el contrario, representa una gran oportunidad para recrear los espacios adecuados que permitan construir esos lazos de confianza necesarios. Esa sensación de que en la mesa de negociaciones cada uno defiende sus intereses, no a costa de los otros, sino con los otros.

Juan José Taccone
Director del INTAL
entre 1996 y 2005

Building Blocks, Stumbling Blocks, Trade Diversion, Spaghetti Bowl **fueron tópicos centrales de la OMC.**

Foto de familia con los mandatarios que asistieron a la Cumbre BRICS-Unasur en Brasil (2014).

En este sentido, y sobre la base de la experiencia acumulada por el Banco en nuestra región, la cooperación entre países en temas específicos puede erigirse en una instancia de gran relevancia. En forma silenciosa, los intereses mutuos entre países de nuestra región en áreas de cooperación bilateral o regional han permitido importantes avances en el diseño y armonización de regulaciones o normas compatibles, que satisfacen las expectativas de los involucrados en forma equilibrada. La sumatoria de este tipo de iniciativas puntuales posiblemente pueda servir como *Building Blocks* de esta nueva etapa, para enmarcar la negociación y construcción de institucionalidad de procesos más profundos e integrales y darle a nuestra integración regional un nuevo enfoque y contenido. Comercio, Infraestructura, Desarrollo Productivo, Políticas Sociales, Ciencia y Tecnología, Medio Ambiente, entre otras, son todas áreas relevantes para esta construcción.

La idea es que los avances en alguna de estas áreas sirvan como disparador para el avance de otras. Así como lo era en los años sesenta cuando la integración en nuestra región mostraba sus primeros pasos, así como lo fue en los años noventa con su impulso centrado en el comercio, en esta década que transitamos y en las que se avecinan la cristalización y profundización de la integración regional seguirá siendo un elemento central del desarrollo sostenible e inclusivo de nuestros países, en el marco de un mundo interrelacionado que fortalecerá nuestras potencialidades. En este contexto, y destacando el valor estratégico del INTAL, partiendo desde su cercanía física con la región, su actuación futura podría constituirse en factor clave para nuestros socios para el desarrollo en el proceso de generación de voluntad y compromiso, ofreciendo un espacio de encuentro técnico y político para analizar y enfrentar los viejos y nuevos desafíos en un marco de confianza mutua.

Desde su cercanía física, el INTAL es un factor clave para la integración de nuestros socios.

Hubo importantes avances en el diseño y armonización de regulaciones y normas compatibles.

IMPRESIONES 3D

FABRICACIÓN DIGITAL

¿UNA NUEVA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA?

Las impresoras 3D son cada vez más accesibles y pueden revolucionar los mecanismos de producción, consumo y comercio. El diseño a medida del usuario modifica las perspectivas del transporte de mercancías, almacenamiento y fabricación a gran escala. ¿En qué consisten los *fablabs* y la cultura del "hazlo tú mismo"? ¿Cómo garantizar que los cambios tecnológicos no generen nuevas asimetrías sociales?

Mariano Fressoli
Doctor en Ciencias Sociales (UBA), CONICET y CENIT

Adrian Smith
Catedrático de Tecnología y Sociedad del Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex

Foto: Formizable

Las tecnologías de fabricación digital, como la impresión 3D, prometen generar una tercera revolución industrial con profundas consecuencias para la manufactura, el comercio y el consumo. De forma similar a otras revoluciones tecnológicas recientes, tal como la de las tecnologías de información y comunicación, la fabricación digital ha generado expectativas considerables y empresas, usuarios e instituciones educativas están comenzando a adoptarlas. En la medida que aumenta el interés, es cada vez más evidente que la fabricación digital afectará el comercio, el empleo y diversos aspectos de la vida cotidiana. Pero, ¿será la fabricación digital un medio para aumentar el comercio, la inclusión y el empleo? O por el contrario, ¿implicará nuevas formas de dependencia y desigualdad? A partir de estas preguntas, este trabajo intenta explorar algunos de los posibles senderos de desarrollo de la fabricación digital en América Latina. En particular, se presentarán algunos de los usos y desarrollos actuales de la fabricación digital en la región teniendo en cuenta dos escenarios de experimentación: los espacios formales de investigación y desarrollo, tales como universidades, empresas y laboratorios públicos de I+D; así como otros espacios más informales, tales como los *fablabs* y espacios de la cultura *maker*. Se argumenta que la fabricación digital puede generar nuevas oportunidades para el desarrollo social y económico en la región, pero que este desarrollo debe estar acompañado por la creación de espacios amplios de participación y experimentación con la tecnología y de la adopción creciente de nuevas prácticas de innovación abierta.

>El mundo de las revoluciones tecnológicas inminentes tiene un nuevo postulante al podio: la fabricación digital. Las tecnologías de fabricación digital, y especialmente la impresión, permiten digitalizar objetos en tres dimensiones y fabricarlos materialmente. Existe una creciente disponibilidad de herramientas de diseño y fabricación digital, tales como la impresión 3D, cortadoras láser, y tornos y fresadoras[1] de control numérico computarizado (CNC) que son a la vez poderosas, versátiles y trabajan de forma interconectada. Estas herramientas utilizan interfaces amigables, software de diseño intuitivo, disponen de tutoriales online, permiten el intercambio de archivos por internet e incluso utilizan programas de código abierto. Todo esto facilita el proceso de aprendizaje en la práctica y posibilita, por ejemplo, que un objeto diseñado en Argentina pueda fabricarse en Brasil, Colombia o en cualquier parte del mundo.

Al mismo tiempo, las tecnologías de fabricación digital acortan los tiempos requeridos entre el diseño y la producción, permitiendo acelerar los mecanismos de producción flexible de pequeñas cantidades de productos. Así, la fabricación digital acentúa el rol de la economía de servicios y el ascenso de las capacidades de diseño y programación mientras que subvierte las formas tradicionales de producción manufacturera.

Las herramientas de fabricación digital están generando una explosión de aplicaciones y usos y en la actualidad se puede producir casi cualquier cosa por estos medios. Los usos actuales de la fabricación digital incluyen joyas, vestimenta, muebles, maquinas, alimentos y prótesis, entre otros. Muchas de estas aplicaciones son copias o mejoras de procesos existentes, pero también hay aplicaciones más experimentales tales como la construcción de casas, la producción de tejidos humanos y la fabricación 3D de repuestos en la Estación Espacial Internacional (que produjo los primeros objetos fabricados fuera de la Tierra) y la impresión 4D[2].

US$ 16200 millones

alcanzará el mercado mundial de fabricación digital en 2018.

Foto: Dreamstime

Foto: Dreamstime

217000

impresoras 3D se espera vender en 2015, el doble que en 2014.

Dependiendo de los materiales que utilizan y de la precisión de las maquinarias, las impresoras pueden costar entre US$ 400 las máquinas hogareñas, hasta US$ 500.000 o más en los equipos industriales (Deloitte, 2013). La reducción en los costos de las máquinas favorece un creciente proceso de adopción de la tecnología. Así, mientras que en 2014 se calcula que se vendieron aproximadamente 108 mil impresoras a nivel mundial, para este año se estima que se venderá más del doble, alcanzando las 217 mil unidades (Gartner, 2014). Al mismo tiempo, el mercado total de la fabricación digital (incluyendo máquinas, *software* y servicios) también está creciendo de forma dramática: desde US$ 2.500 millones de dólares estimados en 2013, se espera que alcance US$ 16.200 millones en 2018 (Earls y Baya, 2014).

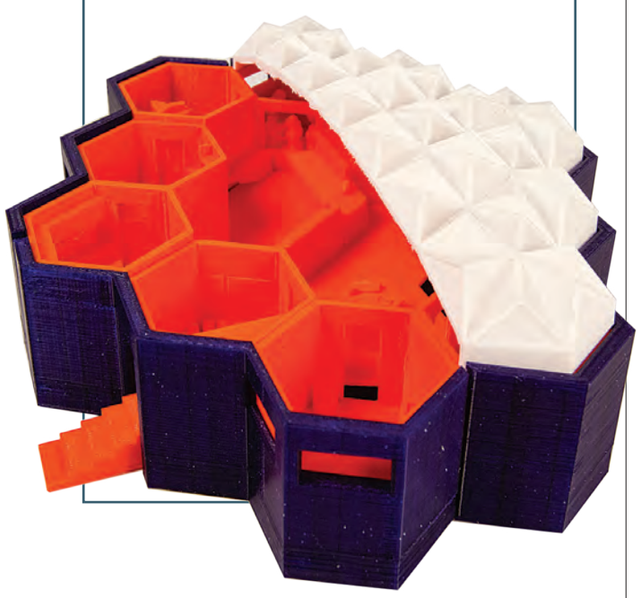
Dada la diversidad de campos de aplicación, la rapidez de la innovación tecnológica y el enorme potencial de mercado, la fabricación digital se está convirtiendo en la tecnología disruptiva por excelencia, y algunos ya comienzan a comparar su potencial con el que hace 20 años mostraban las tecnologías de información y comunicación en general e internet en particular (Murphy, 2015). En este escenario, las promesas de la fabricación digital han atraído a grandes empresas, investigadores, políticos, emprendedores, arquitectos, diseñadores, *makers* y medios de comunicación.

¿Podrá la tecnología de fabricación digital estar a la altura de sus promesas de revolución tecnológica?

Según Pérez (2005) las revoluciones tecnológicas pueden considerarse como conjuntos de tecnologías, productos y formas de producción que promueven nuevas olas de desarrollo tecno-económico a largo plazo y modifican profundamente las estructuras sociales. En esta línea, una revolución tecnológica implicaría cambios paradigmáticos en la estructura de las organizaciones, la forma de gestión del conocimiento, la logística y el transporte, la energía y los materiales utilizados, las formas de empleo, etc.

En este artículo tomamos esta definición, con algunos reparos, para estudiar las promesas y desafíos que presenta la fabricación digital, resaltando los diferentes caminos de desarrollo y alternativas de innovación que implica este tipo de eventos. Con este fin, analizamos brevemente algunos de los antecedentes y potencialidades de la fabricación digital, luego presentamos dos escenarios en la región

La cultura *maker* facilita el encuentro entre aficionados y es el motor de la experimentación informal.



y finalmente proponemos algunos puntos para la construcción de nuevos espacios de innovación.

Reducción de costos y escalas

Muchas de las herramientas tecnológicas que conforman la práctica de fabricación digital no son particularmente nuevas. Por ejemplo, el desarrollo de máquinas de CNC se remonta, al menos, a la década del cincuenta. El diseño asistido por computadora y la manufactura asistida comenzaron a utilizarse industrialmente en los años setenta y ochenta, mientras que el desarrollo de las primeras tecnologías de impresión 3D se remonta a mediados de la década del ochenta (Robben, 2013).

En realidad, lo novedoso que ofrece la fabricación digital en la actualidad se encuentra en las reducciones de los costos y escala de las tecnologías y un aumento de la versatilidad en el proceso de fabricación, lo cual ha producido herramientas cada vez más accesibles para los diseñadores, empresas y usuarios. Uno de los disparadores de este proceso ha sido la expiración de las patentes de los equipos de impresión 3D que fueron creados en la década de los ochenta. Por ejemplo, en 2009 expiró la patente del proceso de modelado por deposición fundida (conocido como FMD por su sigla en inglés) que utiliza filamentos plásticos. La caída de la patente permitió una explosión de experimentación con nuevas impresoras (The Economist, 2013). Así, se creó la serie de impresoras RepRap que utiliza el modelo *open source*[3] y permite que cualquier usuario realice modificaciones y mejoras en las máquinas. Desde ese momento, la impresoras 3D FDM se convirtieron en un objeto de escritorio y su costo se redujo hasta menos de US$ 1.000 en los modelos fabricados por los usuarios (Mins, 2013).

A ello se le suma el ascenso de la cultura *maker* y el hazlo tú mismo como motor de la experimentación informal en fabricación digital. La motivación principal de la cultura *maker* es la solución de problemas, la experimentación con artefactos y el acceso irrestricto a la tecnología. En general, reúne viejos conocimientos de mecánica con electrónica básica y programación de software, pero también puede incluir tejido, jardinería, cocina o robótica. En gran medida son prácticas que se basan en la utilización de *software* abierto, herramientas descentralizadas de gestión del conocimiento y, de manera creciente, *hardware open source*[4]. El aprendizaje de estas herramientas va acompañado de una fuerte cultura emprendedora y creadora de nuevos modelos de negocios.

Apoyada en el creciente uso de nuevos medios electrónicos y plataformas web, la cultura *maker* facilita en gran medida el proceso de encuentro y colaboración entre aficionados, profesionales e investigadores de diferentes disciplinas (incluyendo arquitectos, diseñadores, artistas, ingenieros, biólogos, etc.) de la nueva ola de fabricación digital.

En sitios web como Instructables o Thingiver se permite a los usuarios subir y compartir sus propios diseños, programas y tutoriales para fabricar juguetes, drones y agregar controladores electrónicos como Arduino[5], etc. Estos repositorios han evolucionado hasta conformarse en espacios de aprendizaje online abiertos y su crecimiento ha atraído rápidamente el interés de las empresas[6].

En conjunto, estos elementos están abriendo posibilidades creativas para experimentar con nuevos roles sociales y nuevas trayectorias tecnológicas que podrían afectar los procesos de desarrollo (incluyendo cambios en las formas de producción, intercambio de bienes, modelos de negocios, nuevas formas de propiedad, y nuevas prácticas culturales y políticas).

Nuevas visiones y desafíos

Para comprender este proceso de cambio es útil considerar como antecedente la introducción de las primeras formas de producir texto y diseño gráfico asistido por computadora. A fines de la década de 1980 las impresoras de escritorio comenzaron a comercializarse, generaron una nueva forma de concebir las publicaciones y el diseño gráfico. El acceso a las impresoras electrónicas permitió acelerar el proceso de creación y cualquiera con una computadora y los programas adecuados podía imprimiren su casa u oficina en minutos un folleto o un boceto de revista. Por supuesto, existe un abismo entre la impresión de folletos y la fabricación de objetos en impresión 3D, pero el proceso de desarrollo de digitalización del diseño, desarrollo de nuevos programas y facilitación del acceso es similar.

Por ejemplo, si se quiere fabricar una copia de un juguete basta con escanear el objeto (hay aplicaciones para teléfonos celulares que ya permiten hacerlo), procesar la imagen y modificarla a gusto en la computadora. Luego solo resta imprimirlo. Se pueden hacer copias de obras de arte, imprimir una simulación de los planos de una casa, copiar esas plantillas especiales para los zapatos que es difícil conseguir y también de las piezas del motor de un viejo modelo de automóvil para las cuales ya no se encuentran repuestos. Programas como Tinkercad permiten a los niños de 6 o 7 años diseñar sus propios juguetes para luego fabricarlos. Si uno no tiene una impresora en casa puede alquilar por hora un equipo o enviar el diseño a una empresa local que fabrica la pieza.

Oportunidades para el desarrollo local

La fabricación digital permite acortar el ciclo de desarrollo de productos desde la idea hasta el prototipo y testear nuevas ideas de manera rápida y barata. Este proceso también habilita a las empresas a flexibilizar su producción y cambiar diseños y productos a medida del cliente. En conjunto estas capacidades abren oportunidades para el desarrollo local y permiten a las pequeñas industrias acceder a herramientas de diseño que antes se encontraban exclusivamente en manos de grandes firmas.

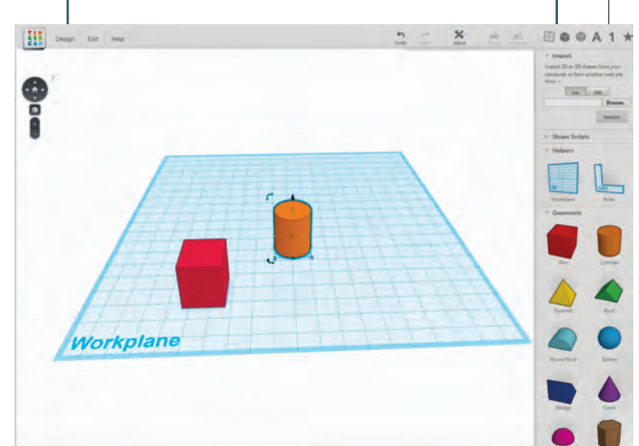
Otros elementos relevantes del ecosistema de producción de la fabricación digital son:

- La utilización de herramientas de *crowfunding* como el sitio web Kickstarter en Estados Unidos o Ideame en América Latina permite financiar la transformación de prototipos en productos.
- El uso simultáneo de canales de distribución locales y globales. La fabricación digital permite combinar la exhibición de productos en negocios locales con la venta de artículos online a partir de páginas web. A partir del uso de tecnologías de fabricación digital, las pequeñas empresas pueden adaptar rápidamente su producción sin depender de grandes inversiones de capital o grandes stocks requeridos por las grandes cadenas de distribución. Al mismo tiempo, la venta online les permite recibir pedidos de cualquier lugar del mundo.

La flexibilidad en la producción y la capacidad para fabricar objetos a medida del cliente ha permitido a empresas artesanales del norte de Italia contrarrestar la competencia de los países asiáticos. Utilizando herramientas de fabricación digital en industrias especializadas como la fabricación de muebles, artículos de decoración del hogar, lámparas y zapatos, pequeñas firmas italianas lograron volver a crecer y competir globalmente. La introducción de scanners digitales, impresoras 3D y cortadoras laser les permitió realzar un elemento que distinguía a estas empresas: el diseño de calidad, y así competir con la producción de bajo costo de China. Por ejemplo, un fabricante de zapatos de Mestre, Italia, utiliza scanners para obtener imágenes del pie y realizar hormas únicas a medida del cliente. Esta misma tecnología le permite recibir pedidos de clientes en diferentes partes del mundo, y crecer aun cuando la demanda local no aumentaba (Faris, 2015).

Estos ejemplos pueden replicarse rápidamente en la región. Algunas empresas ya están utilizando herramientas y servicios de fabricación digital. La conjunción de éstas con otros elementos de infraestructura como las nuevas fuentes de financiamiento y redes de distribución online son fundamentales para impulsar estas prácticas.

Programas como Tinkercad permiten a los niños de 6 o 7 años diseñar sus propios juguetes para luego fabricarlos.



Las nuevas tecnologías de fabricación no sólo liberan la creatividad del usuario. También generan nuevas oportunidades y modelos de negocios. Por ejemplo, OpenDesk es un sitio que ofrece diseños de muebles *open source* para poder fabricarlos localmente en cualquier lugar del mundo. Y la empresa Shapeways permite enviar un archivo digital e imprimir pequeñas series de productos. Contando con la posibilidad de replicar el diseño de casi cualquier objeto y producirlo en cualquier lugar del planeta, no es extraño que los modelos del siglo XX de protección intelectual, logística de bienes e incluso impuestos, estén crujiendo (Souminen, 2014).

Todos estos cambios pueden afectar las formas de consumo, producción y comercio. Sin embargo, es difícil decir todavía cuánto van a cambiar las estructuras e instituciones existentes. Y la superposición de diferentes perspectivas puede ser confusa. Por ejemplo, las visiones más optimistas y extendidas sobre la fabricación digital proponen la personalización del consumo y la democratización de la producción a partir de la automatización (Bohne, 2013).

A su vez, visionarios como Anderson sugieren que la nueva forma de fabricación está forzando una redistribución y descentralización de los centros globales de producción (Anderson, 2012). Esto significa que cuando se consideran escalas pequeñas de producción, los centros globales de manufactura (en particular China y los países asiáticos) no podrían ofrecer las mismas ventajas competitivas en términos de precio y calidad. Según esta visión, cualquier empresa local con capacidades de diseño y acceso a la fabricación digital estaría habilitada para competir por pequeños nichos de mercado a escala global.

Open source e innovación abierta
Nuevos modelos creativos

Durante buena parte de la era industrial la idea de innovación estuvo asociada al establecimiento de laboratorios de I+D basados en instrumentos de propiedad intelectual propietaria y prácticas de secreto industrial. Esta cultura, profundamente arraigada en las empresas y, más recientemente, en las instituciones académicas, está cambiando a partir del ascenso del *open source* y la innovación abierta.

Esta última constituye un nuevo modelo de creación de productos e ideas que aprovecha la creatividad de personas y expertos de diferentes disciplinas y pertenencias sociales. La idea básica de este modelo de innovación se encuentra resumida en una de las máximas del *software* libre, que afirma: cuanto mayor es la cantidad de ojos, la solución a los problemas se convierte en obvia. De esta manera, la innovación abierta apela a la inteligencia colectiva para ampliar el potencial creativo. La implementación de estrategias de innovación abierta requiere de una serie de elementos que combinan:

- **Participación abierta:** transformando a los usuarios en colaboradores. Cualquier usuario puede aportar a la definición de los problemas y soluciones. La colaboración no es obligatoria sino que está guiada por el interés común en resolver los problemas. Esto genera compromiso por parte de los participantes y permite aumentar la flexibilidad en la construcción de grupos de trabajo. Se evita que las personas se vean limitadas por las restricciones de pertenencia laboral o jerarquías arbitrarias.
- **Diversidad:** permite incluir personas de diferente origen y formación. La posibilidad de mezclar diferentes saberes aumenta la creatividad, la capacidad para aprender en la práctica y, sobre todo, el aprendizaje por interacción. Cuando la participación se abre a comunidades *online*, la diversidad se multiplica de manera exponencial, permitiendo atraer expertos de diferentes partes del mundo.
- **Flexibilidad:** a partir del uso de licencias abiertas cualquier persona puede modificar el diseño de las tecnologías o productos. Esto permite que los usuarios colaboren con los fabricantes en la resolución de errores o fallos. Pero también permite modificar los productos *ad-hoc* de acuerdo con nuevas necesidades y contextos.
- **Velocidad:** las prácticas de innovación abierta aceleran el proceso de resolución de problemas. Los espacios experimentales como los *fablabs* ayudan a los emprendedores a construir el problema, aprender las capacidades necesarias para resolverlo y testear posibles soluciones en poco tiempo. En algunos casos, se utilizan prácticas aceleradoras de la creatividad, como los *hackathones* que proponen desafíos cognitivos e invitan a diferentes grupos a resolverlos en un período corto de tiempo.

Los *fablabs* constituyen un *locus* privilegiado para el desarrollo de innovación abierta ya que utilizan herramientas *open source*, establecen colaboraciones *online* con creativos de diferentes partes del mundo y establecen días específicos para la participación de personas que no trabajan diariamente en el laboratorio. Algunas empresas están empezando a adoptar las metodologías participativas de innovación abierta que promueven los *fablabs*. En particular les interesa la facilidad para crear nuevos productos, hacer prototipos rápidos y desarrollarlos con un costo mucho más bajo que un laboratorio de I+D cerrado.

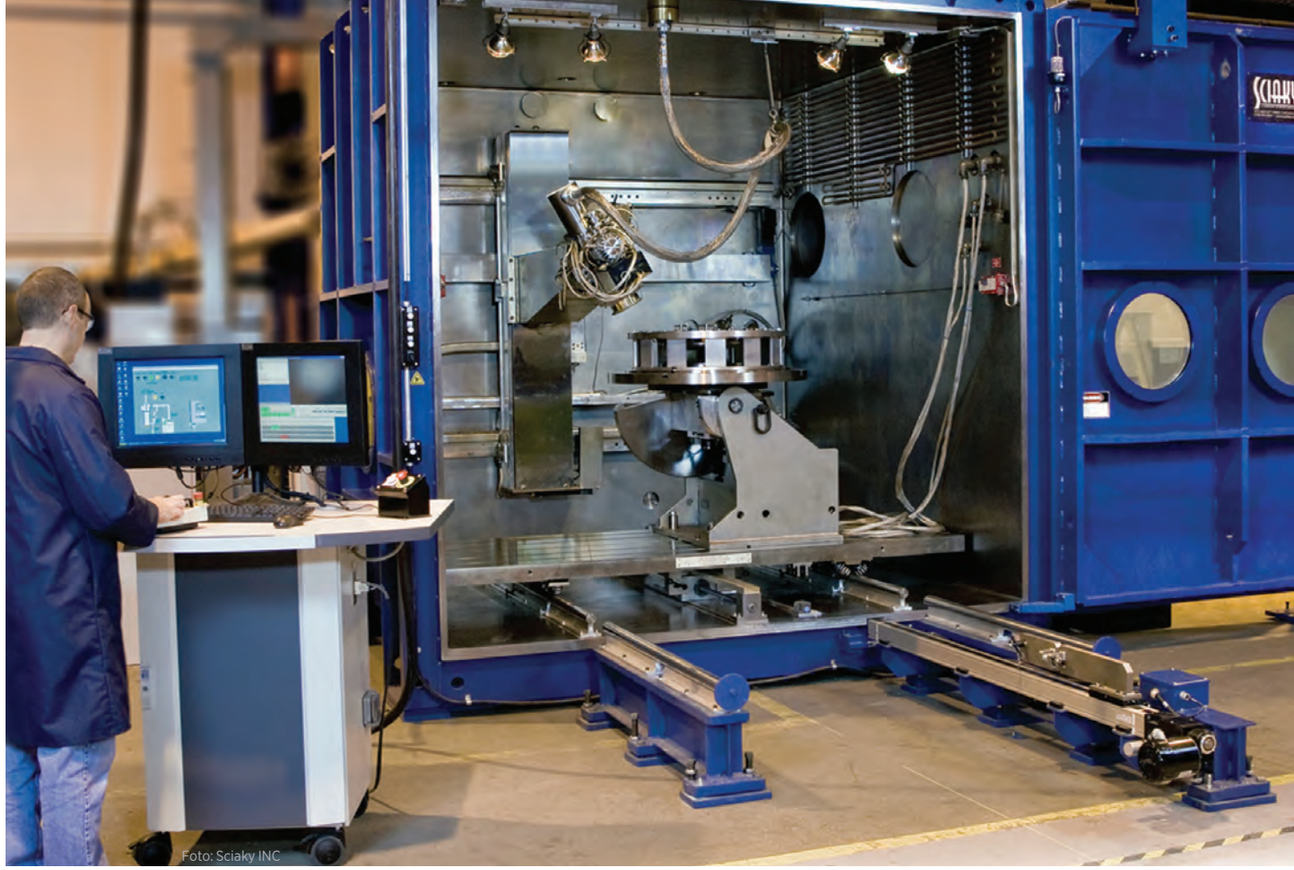


Foto: Sciaky INC

Algunos van más allá y sugieren que las tecnologías de fabricación digital asociadas al modelo *open source* permiten acompañar un nuevo modo de producción entre pares basado en la cultura de los bienes comunes (Benkler y Nissenbaum, 2006), o la promoción de economías poscapitalistas (Rigi, 2014).

Sin embargo, no todas estas miradas de futuro son compatibles entre sí. Sin dudas, la fabricación digital puede favorecer o incluso acelerar algunos de estos escenarios. Pero difícilmente sea posible que todos se materialicen sin tensiones ni contradicciones. Si pensamos en ámbitos como el mercado, el empleo o el desarrollo sustentable, la alteración radical de las formas de producción genera oportunidades pero también preguntas sin respuesta. Algunos ejemplos pueden ayudar a pensar estos desafíos.

Por ejemplo, como vimos en el ejemplo de Tinkercad, puede ser muy interesante incentivar a los niños a construir sus propios juguetes, quienes pueden superar ampliamente a los adultos en imaginación e ideas. Pero este proceso también afectará a la industria del juguete de manera insospechada. Una posibilidad es que se utilicen las herramientas de fabricación digital para copiar juguetes y fabricarlos en casa a un costo mucho menor[7]. En este contexto, no es descabellado pensar que muchas empresas desaparezcan y otras deban buscar nuevos nichos de mercado.

En el caso del empleo, estos cambios pueden ser más dramáticos. Si se toma el caso de la construcción: la experimentación con impresoras 3D que utilizan hormigón busca automatizar, simplificar y abaratar el proceso de fabricación de viviendas. Lo mismo sucede en la industria del juguete. A medida que los usuarios adquieren capacidad para copiar diseños y personalizar sus objetos necesitan menos de la manufactura a gran escala. Empresas como Hasbro y Mattel ya se encuentran explorando modelos de negocios que se basan más en la venta de *software* y las aplicaciones de modelado de juguetes que en la manufactura tradicional (véase Molitch-Hou, 2015). ¿Pero qué sucederá con la fuerza de trabajo en estas ramas industriales que usualmente emplean una alta proporción de trabajadores? ¿Cómo se incluirá a los trabajadores en la nueva forma de producción? Estas preguntas no son nuevas: la introducción de las primeras tecnologías de fabricación digital ya estaba asociada con una ola de preocupación social por la automatización de la producción y la posibilidad de construir fábricas sin trabajadores (Noble, 1984).

La sustentabilidad es otro tema poco explorado: generalmente se afirma que la fabricación digital reduciría el descarte de materiales y por lo tanto permitiría una producción más limpia. Pero, ¿qué sucedería si la baja de costos de fabricación induce una producción desenfrenada de artefactos? La reducción del descarte de material podría ser una ilusión si no se producen cambios profundos en la forma de consumo.

Estos ejemplos muestran que es preciso ser prudentes ante las predicciones exageradas de las revoluciones tecnológicas. En particular, la construcción de políticas de innovación debería tener en cuenta no solo beneficios presumidos de las nuevas tecnologías sino las relaciones de poder que se construyen entre la nueva forma de producción y las empresas manufactureras, las desigualdades en el acceso a la capacitación y empleo y las posibles externalidades de la tecnología en temas ambientales.

Para comprender mejor las limitaciones de las predicciones, en la siguiente sección observaremos brevemente los pronósticos hechos sobre las tecnologías de información y comunicación.

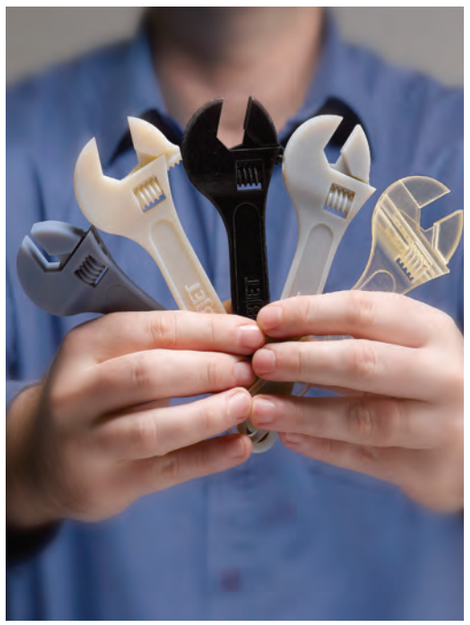
¿Revoluciones informáticas?

La revolución informática comparte una serie de rasgos y características similares a la fabricación digital (Deloitte, 2013). Justamente por eso resulta interesante comparar lo que se afirmaba sobre la revolución informática con los pronósticos actuales sobre la fabricación digital.

En la década de 1970 y 1980 los entusiastas de la revolución informática realizaron una infinidad de predicciones sobre el futuro de la sociedad: desde afirmaciones grandilocuentes acerca del fin de los Estados Nación, el fin de la política o la extinción de las burocracias; hasta predicciones más mundanas sobre el trabajo y la vida en las oficinas como la muerte del papel, la inminencia del teletrabajo y emergencia de las empresas horizontales (Brown y Duguid, 2001).

Por supuesto, los primeros pronósticos no se materializaron y los segundos recién comienzan a vislumbrarse. Sin embargo, ante la escasa comprensión de las nuevas posibilidades, las empresas comenzaron a perder el rumbo y adoptar modas de reingeniería de procesos guiadas por las tecnologías de información y comunicación. Los gurúes del management comenzaron a enseñarles a los gerentes a manejar sus empresas, y en muchos casos la reingeniería se convirtió en una excusa para la reducción de personal y la tercerización de servicios (Brown y Duguid, 2001). Este ejemplo muestra de qué manera las revoluciones tecnológicas, y en particular sus afirmaciones grandilocuentes, pueden producir efectos inesperados.

Los usuarios aprenden a copiar diseños y personalizar sus objetos. Cada vez necesitan menos de la manufactura.



En realidad, cuando se piensa en la revolución informática, lo que aceleró los cambios no fue la tecnología sino la inversión estatal primero en investigación académica e iniciativas como Darpa, y luego la apertura hacia nuevas formas de experimentación y producción que permitió la participación de nuevos actores, incluidas pequeñas empresas y movimientos como el de *software* libre (Castells, 1999).

Grupos como el Homebrew Computing Club e instituciones académicas como la Universidad de California en Berkeley experimentaron con nuevos productos como la computadora personal, nuevas formas de producción colaborativa en *software*, y nuevas formas de propiedad como las licencias de *open source* (Weber, 2005). Fue la participación de diferentes actores sociales y la experimentación con diferentes alternativas lo que resultó realmente revolucionario y creó formas culturales totalmente novedosas.

En realidad, la historia de la revolución informática nos enseña que difícilmente una sola tecnología o modelo de gestión puede forzar el cambio y generar una nueva ola de desarrollo. El cambio radical es más bien el resultado de una combinación entre varias tecnologías y procesos sociales complejos. Estas fuerzas se interrelacionan y combinan, pero fundamentalmente son los actores sociales quienes impulsan y llevan adelante los cambios a nivel cultural, político y económico.

Es sobre esta base que argumentamos que la comprensión de las posibilidades de la fabricación digital que se consideran en la actualidad requiere un entendimiento de los procesos sociales que tienen lugar alrededor del desarrollo de estas tecnologías. Por lo tanto, cualquier potencial revolucionario en la fabricación digital debería ser cultivado a lo largo de una diversidad de espacios para permitir formas de experimentación plural con la tecnología.

Escenarios de experimentación

El ejemplo anterior indica lo difícil que resulta predecir el rumbo del cambio tecnológico. Entonces, en lugar de pronosticar el futuro, parece más relevante tratar de comprender los espacios y redes de actores sociales que están experimentando con estas tecnologías. En esta sección presentamos dos escenarios actuales de la fabricación digital en la región y sugerimos algunas de sus posibles limitaciones.

En un primer espacio se encuentra una variedad de empresas locales y centros públicos y privados de investigación y desarrollo, y algunos sindicatos y cámaras empresarias que vienen ofreciendo servicios de transferencia de tecnologías y capacitación[8]. Estos actores promueven el aumento de la productividad, el desarrollo de nuevos productos y el acceso a los mercados convencionales de producción de bienes manufacturados. Algunos de ellos vienen trabajando desde hace tiempo en la fabricación digital orientada a la producción industrial y en su mayoría se concentran en la provisión de servicios de prototipado rápido e ingeniería reversa en materiales y maquinarias. Muchas de estas iniciativas aspiran a crear nuevos nichos de mercado en s*oftware*, arquitectura, joyería, muebles o nuevos materiales de fabricación que compitan a escala global.

El mayor inconveniente de este escenario es que las instituciones que lo conforman, debido a sus trayectorias institucionales previas, suelen privilegiar espacios reducidos de producción de conocimiento: como los centros de investigación o las empresas. En algunos casos además descansan en modelos de secreto industrial o promueven mecanismos de protección intelectual cerrados. Como resultado, estos espacios corren el riesgo de desmotivar la colaboración abierta entre diferentes actores, desincentivando la exploración de nuevas aplicaciones y usos de la tecnología.

En el segundo espacio se encuentran las redes de laboratorios de fabricación digital (denominados *fablabs*) que incluyen arquitectos, diseñadores, aficionados a la electrónica y artistas digitales. Los *fablabs* son espacios abiertos, donde cualquiera puede acceder a las herramientas de fabricación digital, aprender su uso y proponer proyectos. El primero de ellos fue creado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en el Centre for Bits and Atoms en 2001 y en la actualidad existen más de 440 centros en todo el mundo.

Los *fablabs* se caracterizan por utilizar el mismo conjunto de herramientas[9] y capacidades, lo que les permite compartir diseños, códigos e instrucciones de fabricación. También se conectan entre sí través de medios electrónicos, en particular a partir de videoconferencias, para compartir aprendizajes y organizar proyectos.

En los *fablabs* es posible por ejemplo aprender a construir una impresora 3D básica o diseñar piezas y productos. También mezclan conocimientos de programación con electrónica básica, utilizando plataformas electrónicas como Arduino. Los proyectos en los *fablabs* incluyen desde la exploración de conocimiento popular en la construcción de telares digitales, la experimentación en arquitectura paramétrica o el diseño de instrumentos musicales, nuevas telas y joyas.

En América Latina, existen más de 40 *fablabs* organizados en la Red Latinoamericana de Fablabs y conectados con la red mundial de estos centros.

Uno de los proyectos de más alto perfil de la Red Latinoamerica de FabLas es la construcción de un laboratorio flotante de fabricación digital. El Fab Flotante (como se denomina el proyecto) se propone navegar por el Amazonas peruano, proveyendo servicios inclusivos a las comunidades de la región. Al mismo tiempo, se busca investigar y promover el uso de materiales locales, y experimentar con formas sustentables de fabricación de biomateriales y con dispositivos electrónicos de mapeo y conservación de especies[10].

A diferencia de los espacios enfocados en la producción industrial, los *fablabs* tienen como objetivo promover la experimentación y el aprendizaje con las nuevas tecnologías. Y, si bien no rechazan la cultura emprendedora, estos espacios en general respetan la cultura del *software* libre y ofrecen días abiertos al público en general, para que cualquiera pueda participar de los talleres.

Sin una política abierta de acceso a la innovación, la fabricación digital podría reforzar las desigualdades existentes.

Debido a su carácter informal y abierto, la experimentación con las tecnologías de fabricación digital que se realiza en los *fablabs* y otros espacios similares es lúdica y bastante espontánea. Es justamente este carácter informal el que puede resultar un obstáculo para estos espacios. Muchos de ellos no tienen formas de financiación continua para sostener las actividades diarias, mucho menos para sostener proyectos de investigación a largo plazo. Por lo tanto dependen de la realización de cursos, servicios a terceros y de la buena voluntad de sus integrantes para sostenerse.

Es tentador tratar de buscar oposiciones entre ambos espacios. Sin embargo, más allá de algunas diferencias ocasionales, lo que resulta interesante son las conexiones y aprendizajes mutuos que se establecen entre ellos.

A nivel global la red de *fablabs* ha recibido apoyos de empresas como Chevron y Nike. En Europa, Airbus creó en 2013 su propio *fablab* para experimentar con nuevos materiales y diseños. Esta empresa y otras como Renault y Air Liquide están creando su propia red de *fablabs* corporativos

Cuando el diseño es casi todo

Rosario Campos[13]
INTAL

La fabricación digital no solo se distingue de la manufactura tradicional por ser aditiva, sino que implica un cambio interesante en los procesos de producción, comercio y consumo. Esta tecnología tiene un carácter disruptivo que deriva de la digitalización de bienes que solían ser físicos (Vazhnov, 2014): el diseño de los productos pasa a ser más importante que los bienes mismos y cobra relevancia el intercambio de archivos digitales.

La impresión 3D modifica la relación entre eficiencia y cantidad producida. En industrias con altos costos fijos, la eficiencia está vinculada a las economías de escala: los costos se reducen a medida que se incrementa la producción total y se fabrican masivamente productos estandarizados. En oposición, la fabricación digital puede producir de forma eficiente en una escala pequeña. Ello podría reducir las barreras de entrada en determinadas industrias, permitiendo ingresar a empresas medianas y pequeñas innovadoras. También puede favorecer el desarrollo de productos a través de prototipos, sin necesidad de grandes inversiones en nuevas líneas de producción.

En la actualidad, en la estrategia comercial de las empresas son fundamentales los canales de distribución (cómo llega el bien al consumidor), las cadenas de suministro y la gestión de inventarios. La impresión 3D permite menores tiempos de entrega, la producción a medida, personalizada y la fabricación de bienes muy distintos con el mismo *hardware*. Además, combinada con el escaneo 3D, permite reparar o mejorar bienes existentes. En este marco, los consumidores con acceso a esta tecnología pueden pasar a ser productores o *prosumers*, lo que se identifica con una tendencia de democratización (Anderson, 2012).

Entre las visiones positivas, Birtchnell y Hoyle[14] (2014) argumentan que la impresión 3D tiene un enorme potencial para enfrentar problemas sociales, combatir la pobreza e impulsar economías en crisis. Los autores sostienen que ofrece a las economías en desarrollo la posibilidad de ser más autosuficientes y menos vulnerables a los shocks de la economía global. Además, argumentan que las impresoras 3D de bajo costo pueden contribuir a la inclusión, creando oportunidades locales de innovación para emprendedores.

En este marco, ¿conducirá la fabricación digital a un cambio radical en las formas de producción y a una nueva revolución industrial (The Economist, 2012)? Aun con las dificultades para formular predicciones en este ámbito, esta tecnología parece tener una gran perspectiva, y posiblemente será complementaria a los modos de producción actuales, con procesos híbridos que involucren a ambos (WTO, 2013).

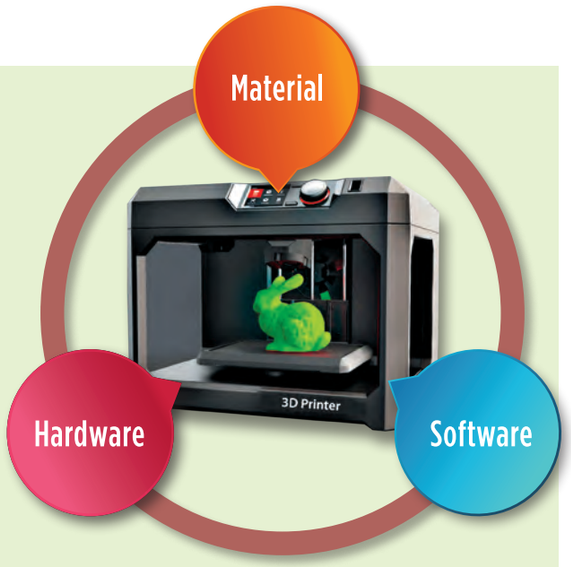
La difusión y alcance de esta tecnología dependerán de la velocidad de reducción de los costos de las impresoras 3D, del *software* y de los materiales. Si bien el *software* puede ser gratuito basado en código abierto, hoy los materiales necesarios para la impresión 3D son entre 10 y 100 veces más caros que los insumos utilizados en los procesos de producción tradicional (Vazhnov, 2014).

Es importante reflexionar acerca de algunas implicancias que podría tener el avance de la impresión 3D sobre los patrones de comercio globales.

- Podría favorecer el comercio internacional de diseños y de bienes digitales en detrimento del intercambio de bienes físicos, que perderían relevancia en el sistema internacional de transporte y logística de mercancías, reduciendo los costos y esperas en las aduanas.
- El aumento en la demanda de nuevos materiales sería una enorme oportunidad para los países en condiciones de ofrecerlos.
- Al localizarse cerca o en el propio hogar de los consumidores y ser menos intensiva en empleo, la impresión 3D podría erosionar las bases de especialización en manufacturas, especialmente aquella basada en salarios bajos, como el caso de China y otros países asiáticos o México y Centroamérica en la región. En cambio, potenciaría la internacionalización de empresas pequeñas y emprendedores enfocados en el diseño de productos. Un ejemplo de ello se encuentra en la industria del juguete, donde la impresión 3D tiene un enorme potencial, a través de la co-creación y personalización y utilizando un material simple como el plástico.
- Implica diversos desafíos para el sistema multilateral de comercio, desde su medición (es más fácil controlar bienes que cruzan fronteras que el comercio de servicios), la asignación de derechos de propiedad, hasta asegurar la calidad de los productos a través de ciertos estándares técnicos, sanitarios, etc. Esto es particularmente relevante en los casos vinculados a la salud (ej. prótesis o órganos, etc.).

Suominem (2014a y 2014b) sostiene que el mayor riesgo en este sentido es que las reglas del comercio internacional y la política comercial ofrecen poca orientación al respecto y parecen ir por detrás de estas innovaciones.

En el mismo sentido, Casanueva (2015) afirma que la impresión 3D plantea un desafío para la capacidad prospectiva y anticipatoria del sistema multilateral de comercio y de los acuerdos de libre comercio, inversiones y propiedad industrial. Además, señala que la impresión 3D involucra desde la definición de impuestos aplicables a la provisión de programas y diseños hasta la protección de derechos de propiedad intelectual e industrial con respecto a la invención, patentes y diseño de archivos digitales. Así, se reaviva un debate sobre propiedad intelectual y patentes, iniciado con la era de internet.



Tres áreas de la impresión 3D

¿Qué está sucediendo en América Latina? Los países que lideran la industria de la impresión 3D son Estados Unidos, Japón, Alemania, China, el Reino Unido, Italia, Francia y la República de Corea. No obstante, América Latina están avanzando en esta área (UNIDO, 2015). Sin constituir una lista representativa o completa, se mencionan algunas experiencias en países de la región:

- **Brasil.** La empresa Robtec es líder en la industria en la región y provee servicios a grandes compañías automotrices y de aviación. Fue comprada recientemente por 3D Systems, creando 3D Systems Latin America, con el objetivo de desarrollar una plataforma estratégica para acelerar la adopción de esta tecnología en la región.
- **Argentina.** Las empresas Trimaker y KikaiLabs son algunas de las pioneras que producen impresoras 3D. El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) elabora un mapa de actores vinculados a la impresión 3D.
- **Chile.** ThinkerThing es un proyecto enfocado principalmente en niños para que puedan diseñar sus propios juguetes.
- **Colombia.** En la Universidad Konrad Lorenz los alumnos de las carreras de Ingeniería diseñan y prueban objetos y productos. Las experiencias con la impresión 3D muestran que tiene el potencial de generar soluciones innovadoras y personalizadas a escala global y para la región. Aun sin considerar una visión exageradamente optimista, para los países de América Latina constituye una oportunidad para mejorar la inserción en las cadenas globales de valor a través del diseño de bienes.

En este sentido, aprovechando los caminos recorridos por empresas privadas y políticas públicas, sería importante continuar promoviendo el desarrollo de esta tecnología y su apropiación por parte de emprendedores y empresas de menor tamaño relativo, considerando también los aspectos regulatorios para contener posibles riesgos y efectos negativos.

Fuentes

Anderson, C. 2012. *Makers: The New Industrial Revolution.* New York Crown Business.
Birtchnell, T. y Hoyle, W. 2014. *3D Printing for Development in the Global South: The 3D4D Challenge.* New York: Palgrave Macmillan.
Casanueva, H. 2015. *La impresión 3D y 4D: ¿hacia una nueva revolución industrial?* América Economía.
CSC Leading Edge Forum (LEF). 2012. *3D Printing and the future of manufacturing.*
Manyika, J.; Chui, M.; Bughin, J.; Dobbs, R.; Bisson, P. y Marrs, A. 2013. *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy.* Seattle: McKinsey Global Institute.
Suominem, K. 2014 a. *How 3D Printing will overhaul globalization as we know it.*
Suominem, K. 2014 b. *How digital protectionism threatens to derail 21st century businesses.* E15 Initiative.
The Economist. 2012. *A third industrial revolution.*
UNIDO. 2015. *Exploring advanced technologies in Latin America.*
Vazhnov, Andrei. 2014. *Impresión 3D. Cómo va a cambiar el mundo.* Instituto Baikal.
WORLD ECONOMIC FORUM. 2015. *Meta-Council on Emerging Technologies. Top ten emerging technologies of 2015.* Ginebra, Suiza: WEF.
World Trade Organization. 2013. *World Trade Report. Factors shaping the future of world trade.*

(Passebon, 2014). Este hecho demuestra el creciente interés que genera la cultura innovadora de los *fablabs* a la vez que presenta dudas sobre hasta qué punto las empresas podrán mantener la cultura *open source* que moviliza la creatividad colectiva.

A nivel regional también se observan cruces entre espacios formales como universidades, empresas y *fablabs*. En Brasil, la empresa de cosméticos Natura realizó en 2014 junto con Fablab Brasil y el MIT el desarrollo de nuevos productos. En Argentina, el CMDlab logró desarrollar junto con investigadores de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, modelos físicos de dentaduras a partir de utilizar imágenes de resonancias. Esta técnica permitió simplificar y eliminar riesgos en las cirugías dentales complejas[11].

En este sentido, varios de los momentos más creativos de la fabricación digital parecen suceder cuando se establecen espacios híbridos de experimentación que combinan saberes formales y académicos con la experimentación informal que se produce en los *fablabs* y *makerspaces*[12].

Hacia la construcción de espacios de innovación

Después de mucha excitación sobre el futuro de la fabricación digital, han comenzado a expresarse dudas y advertencias[15]. Una crítica recurrente es la distancia que existe entre las pretensiones de cambio tecnológico y económico de la fabricación digital y las resistencias, dificultades y aún riesgos que pueden llegar a producir estos cambios[16]. En el fondo, lo que estas críticas señalan es que, tal como sucedió con otras revoluciones tecnológicas, ninguna de estas visiones constituye una guía del futuro.

Estas críticas deberían ser bienvenidas: una vez que logran despejarse las afirmaciones exageradas sobre la próxima revolución industrial empiezan a vislumbrarse elementos tanto o más valiosos de la fabricación digital que es posible explorar en la región.

Es este punto es importante reconocer que las redes de fabricación digital generan nuevos espacios de experimentación que desafían pero también complementan los espacios formales como universidades y centros de investigación. Los nuevos talleres como los *fablabs* y *makerspaces* ofrecen oportunidades para acceder a la fabricación digital y participar concretamente de las posibilidades y controversias que estas tecnologías generan.

En los talleres y laboratorios abiertos es posible observar cómo la gente se involucra con la fabricación digital y qué tipos de relaciones sociales construyen a partir de los proyectos que comparten. Estas experiencias también resultan significativas para las instituciones públicas interesadas en apoyar la educación y el acceso a nuevas tecnologías como forma de inclusión social.

Recientemente algunas universidades, instituciones educativas e incluso ciudades como Barcelona y San Pablo han comenzado a tomar nota de estas experiencias y a intentar replicarlas[17]. Pero como ha descubierto rápidamente el ayuntamiento de Barcelona, no todos comparten la misma visión de futuro, ideas de inclusión y participación respecto de la fabricación digital (Smith, 2015). Es importante que estos espacios atiendan el contexto en el que se inscriben y mantengan la misma apertura y diversidad que atraviesa a los talleres informales incluyendo el acceso a personas de diversos niveles educativos, capacidades y género.

Foto: Investor's Business Daily

Es difícil que una sola tecnología pueda forzar un cambio y originar una nueva ola de desarrollo.

La participación en este nivel es clave porque permite abrir ámbitos de reflexión sobre la dirección del cambio tecnológico, introduciendo nuevos tópicos como el libre acceso al conocimiento y la producción sustentable. La experimentación permite entender además cómo los nuevos usos, bienes, formas de intercambio y propiedad podrían conectarse con la economía. A partir de ellos quizás sea posible comprender qué nuevas formas organizacionales y culturales están emergiendo, y si efectivamente llevarán a la aparición de formas de organización descentralizadas y democráticas, a la modificación de los patrones de trabajo y consumo, o a un incremento de los mecanismos de control y exclusión.

Creemos que la fabricación digital proporciona una nueva oportunidad para el desarrollo social y económico de la región que podría beneficiar tanto a emprendedores como a pequeñas empresas y promover nuevas formas de inclusión. Pero al mismo tiempo, es necesario reconocer las asimetrías que las nuevas tecnologías producen, en términos de acceso a mercados, empleo y sustentabilidad. Estas asimetrías podrían implicar además barreras para el acceso a las tecnologías y el conocimiento. Sin políticas de acceso e innovación abierta, la fabricación digital podría reforzar las desigualdades existentes.

Es importante fomentar el acceso a la fabricación digital a la vez que se promueve una participación que tienda puentes entre las instituciones formales de ciencia y tecnología, los espacios informales y las empresas. Más allá de las promesas de la fabricación digital, es fundamental abrir el debate y la experimentación para poder elegir colectivamente y de forma democrática las direcciones del cambio tecnológico.

Notas

1 Las fresadoras son máquinas herramientas que devastan materiales como madera, hierr o, acero para obtener formas diversas y se pueden utilizar para realizar mecanizados de piezas, moldes, o prototipos.
2 Entre las aplicaciones todavía experimentales (sin uso comercial) cabe mencionar la denominada impresión 4D que está siendo desarrollada por la empresa Stratasys en colaboración con el laboratorio de Auto-ensamblado del MIT. La impresión 4D consiste en la fabricación de diferentes capas de elementos que permiten programar los materiales usados para que el objeto cambie de forma. Stratasys (S/D).
3 Las licencias *open source* permiten usar, modificar, redistribuir el código fuente del software sin necesidad de pagar al autor original, pero manteniendo el reconocimiento de la autoría. Originalmente utilizadas para software, las licencias open source se utilizan ahora para hardware, abarcando una nueva variedad de productos incluyendo microprocesadores, impresoras 3D, maquinas herramienta, etc. Véase Weber (2005).
4 Uno de los ejemplos paradigmáticos, del uso de *open hardware* en fabricación digital es el caso de las impresoras 3D RepRap. De forma similar a Linux, RepRap comenzó en 2005 como un proyecto universitario del Dr. Adrian-Bowyer de la Universidad de Bath, con el objetivo de construir una impresora autoreplicable. En la práctica se trataba de construir una impresora que pudiera imprimir las partes para construir una nueva impresora. A partir de la colaboración online en blogs y wiki, los usuarios fueron construyendo copias de la primera impresora y también realizando modificaciones que documentaban y disponibilizaban *online*. La construcción de una impresora RepRap constituye muchas veces uno de los primeros momentos de aprendizaje de los entusiastas de la fabricación digital. Otros ejemplos de *hardware open source* son el controlador electrónico abierto Arduino que permite a los usuarios utilizar diferentes softwares y modificar su placa electrónica, y proyectos de microcomputadores como Raspberry Pi. En Argentina se está llevando a cabo el proyecto de la primera Computadora Industrial Abierta Argentina a partir de un consorcio financiado por 17 universidades y algunas empresas y apoyado por la Fundación Sadosky. El objetivo es construir una microcomputadora que puede ser reutilizada, fabricada y modificada libremente por usuarios y empresas.
5 Arduino es un placa electrónica de código abierto que utiliza un entorno digital programable que permite controlar diferentes sensores como luces, osciloscopios y placas de sonido. Al utilizar elementos *open source*, tanto en el hardware como en el *software*, Arduino se popularizó rápidamente en el mundo *maker* y dio lugar a una gran variedad de versiones de la placa y diferentes usos.
6 Por ejemplo, la empresa de software Autodesk compró en 2011 en el sitio Instructables.
7 Un caso ilustrativo y reciente de esta práctica es la controversia que se generó en el famoso juego del Superbowl, durante un show que realizó la cantante norteamericana Kate Perry. Después el show, el diseño de un disfraz que se utilizó en superformance –un tiburón azul– fue subido al sitio Shape ways y disponibilizado para su impresión. Inmediatamente fue descargado por miles de usuarios. Los abogados de Kate Perry solicitaron que esta copia se bajara del sitio argumentando la violación de la propiedad intelectual del diseño. Sin embargo el modelador que copió la pieza se resistió a hacerlo, dando lugar al comienzo de una batalla legal sobre el derecho a copia de objetos fabricados en impresoras 3D (véase Butler Millsaps, 2015).
8 En Argentina por ejemplo, entre los laboratorios públicos se encuentran el Centro de Diseño Industrial en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el Laboratorio de Modelado Avanzado del Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas para Defensa (CITEDEF). En el caso de fundaciones y asociaciones empresarias se encuentran: la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la Argentina (ADIMRA) y el Centro Tecnológico de Arteaga, mientras que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) ha lanzado recientemente dos líneas de financiamiento para la compra de maquinarias en empresas y Universidades Nacionales. En Brasil se puede mencionar el Laboratorio de Automatización y Prototipado para Arquitectura y Construcción (LAPAC) que funciona en la Universidad de Campinas, el Laboratorio de Modelos Tridimensionales (LAMOT), del Instituto de Tecnología Industrial y el FabLab del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial del Estado de Rio de Janeiro (SENAI), entre otros. En Colombia la Universidad Pontificia Bolivariana creó en 2011 un *fablab* en conjunto con la empresa de Rhino 3D. En Chile se pueden mencionar el Laboratorio de Modelado CAD/CAMde la Universidad Andrés Bello, el Laboratorio de Prototipado Digital de la Universidad de Chile, y el Laboratorio de Fabricación Digital de la Universidad Mayor – Sede Temuco. En Uruguay se encuentra el Laboratorio de Fabricación Digital Montevideo de la Universidad de la República.
9 Típicamente, esto incluye: una impresora 3D, una cortadora laser, una cortadora de vinilo, una fresadora CNC, entre otros. Equipar un *fablab* con estas herramientas puede llegar a costar alrededor de US$ 100.000, por lo cual muchos *fablabs* en la región intentan compartir maquinarias y construyen sus propias impresoras.
10 Véase: http://amazon.fablat.org/en
11 Un caso similar de colaboración es el que realizó el Laboratorio del Centro Tecnológico de Arteaga junto con la Carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de Córdoba y la Cámara de Industriales Metalúrgicos y de Componentes de Córdoba (CIMCC) para la construcción de modelos de tejidos preoperatorios a partir de imágenes de resonancias magnéticas. Vease: Industrial, L. d. M.-I. D. (2013). Se está haciendo impresión 3D para planeamiento quirúrgico.
12 De manera similar a los *fablabs*, los *makerspaces* pueden ser espacios autogestionados o privados que promueven la reunión y trabajo colaborativo. A diferencia de los *fablabs*, los *makerspaces* están menos centrados en la fabricación digital y más en la cultura hazlo-tu-mismo y la programación de *software*.
13 Licenciada en Economía (UBA), magíster de la Universidad de San Andrés y consultora del BID-INTAL. La autora agradece la colaboración de Romina Gayá.
14 Hoyle es el CEO de Techfortrade, una institución sin fines de lucro que busca fomentar tecnologías innovadoras para facilitar e l comercio y aliviar la pobreza.
15 Para una revisión de estas críticas véase: Hielscher et al. (2015).
16 Véase en particular: Cohen (2014).
17 Por ejemplo, la Universidad Nacional Arturo Jauretche en Argentina está creando su propio *fablab* que se suma al MingaLab de la Universidad de Lanús. En San Pablo existen varios fablabs, universitarios, como el que funciona en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Pablo (USP). Recientemente, la prefectura de la ciudad de San Pablo anunció que planea crear una docena de *fablabs* públicos en 2013, véase: García (2015).

Bibliografía

Anderson, C. 2012. *Makers. The new industrial revolution.* Nueva York Random House Business Books.
Benkler, Y. y Nissenbaum, H. 2006. *Commons-based Peer Production and Virtue* en Journal of Political Philosophy, 14(4):394-419.
Bohne, R. 2013. *Machines for personal fabrication en Walter-Herrmann, J.y Buching, C. Fablab.* Of machines, makers and inventors. Bielefelf: Transcript Verlag.pp. 163-171.
Brown, J. S. y Duguid, P. 2001. *La vida social de la información.* Buenos Aires: Prentice Hall.
Butler Millsaps, B. 2015. *Uh-oh! Don't Tell Katy Perry's Lawyers, But 3D Printable Left Shark" is Back* en 3D Print. com. Consultado el 14 de mayo.
Castells, M. 1999. *La era de la información.* Madrid. Alianza Editorial.
Cohen, M. 2014. *Making sense of the Maker movement* en SSPP Blog. ProQuest. Consultado el 10 de marzo de 2015.
Deloitte. 2013. *Disruptive Manufacturing.* The effects of 3D printing.
Earls, A. y Baya, V. 2014. *The future of 3-D printing: Moving beyond prototypingto finished products* en Technology Forecast, 68. PwC.
Faris, S. 2015. *How 3-D Printing Is Saving the Italian Artisan* en Bloomberg Business. Consultado el 14 de mayo.
García, G. 2015. *Prefeitura irá instalar 12 FabLabs públicos em São Paulo* en INFO.
Gartner. 2014. *Gartner Says Worldwide Shipments of 3D Printers to Reach More Than 217,000 in 2015.* Consultado el 17 de abril de 2015.
Hielscher, S.; Smith, A. y Fressoli, M. 2015. *WP4 Case Study Report: FabLabs, Report for the TRANSIT FP7 Project.* Brighton: SPRU - University of Sussex.
Industrial, L. d. M.-I. D. 2013. *Se está haciendo impresión 3D para planemiento quirúrgico.*
Mins, C. 2013. *3D printing will explode in 2014, thanks to the expiration of key patents* en Quartz.
Molitch-Hou, M. 2015. *Autodesk Teams with Mattel* en 3D Printing Industry. Consultado el 14 de mayo.
Murphy, M. 2015. *A 3D printing startup backed by Carmelo Anthony wants to banish shoe sizes* en Quartz. Consultado el 15 de marzo.
Noble, D. 1984. *Forces of production. A social history of industrial automation.* Nueva York: Oxford University Press.
Passebon, P. 2014. *La montée en puissance des FabLabs industriels* en Industries & technologies.
Perez, C. 2005. *Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos* en Tecnología y Construcción 21(1):77-87.
Rigi, J. 2014. *"Peer to peer producttion as alternative to capitalism.* A new comunist horizon" en: Journal of Peer Production Volume, DOI.
Robben, B. 2013. *The history of production with computers en: Walter-Herrmann, J. y Buching, C. Fablab. Of machines, makers and inventors.* Bielefelf: Transcript Verlag. pp. 127-138.
Smith, A. 2015. *Tooling up? Civic visions, fablabs and activism?* en The Guardian.Consultado el 4 de abril.
Souminen, K. 2014. *How Digital Protectionism Threatens to Derail 21st Century Businesses* en The E15 Initiative.
Stratasys. S/D. *4D Printing Project: Revolutionizing Material Form and Control with 4D Printing an Academic Project in Collaboration with Stratasys.* Consultado el 17 de abril.
The Economist. 2013. *3D printing scales up.* Londres.
Weber, S. 2005. *The Success of Open Source.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

CASO DE ESTUDIO

Instituto de Nanosistemas de la UNSAM [Argentina]

Nanotecnología

La gran explosión de las nanopartículas

>I Dispositivos cada vez más chicos pero más potentes. Comunicaciones a través de relojes o anteojos y teléfonos inteligentes conectados a satélites, que también son cada vez más pequeños. La nanotecnología ofrece combinaciones infinitas de nanomateriales, y la posibilidad de crear nuevos productos en áreas tan diversas como la medicina o la industria automotriz. Las oportunidades que se abren son asombrosas. Las nanopartículas pueden eliminar pesticidas de organismos o dosificar nutrientes, y ya existen aplicaciones concretas en la producción de alimentos. Los nanosistemas podrán entrar en el cuerpo humano para modificar terapias y diagnosticar enfermedades de manera temprana. La nanorevolución apenas está comenzando. El director del flamante Instituto de Nanosistemas de la Universidad Nacional de San Martín (Argentina), Galo Soler Illia, explica cuáles son las ventajas de trabajar con las partículas de plásticos o los metales, y el avance científico que significa generar progresos a partir del cruce interdisciplinario entre la química y la física.

¿Qué es la nanotecnología?

La nanotecnología es en realidad un conjunto de muchas tecnologías de diferentes orígenes. Deriva de combinar la física del sólido, la ciencia de materiales y la química, y hoy en día está en las computadoras, nuestros autos, nuestra ropa, los deportes, los alimentos, y algunos medicamentos. Las nanotecnologías van a cambiar el mundo que conocemos: nos van a curar, dar energía, alimentar y mejorar nuestro medio ambiente. Se basan en nuestra capacidad de diseñar, fabricar, ver, controlar y ensamblar nanomateriales. Los nanomateriales son materiales, como los que conocemos y utilizamos todos los días, metales, cerámicos, vidrios, polímeros, pero cuyas partículas miden algunos nanómetros. Un nanómetro es una unidad de medida, mil millones de veces más chica que un metro; es decir 0,000000001 metros. La diferencia relativa de tamaño entre un ser humano y un objeto nanométrico es más o menos la misma que entre el tamaño de nuestro planeta y el de una pelota de golf: nueve órdenes de magnitud. Así en un nanómetro caben diez átomos de hidrógeno, cuatro de silicio, o tres moléculas de agua. Lo maravilloso de los nanomateriales es que sus propiedades cambian según su tamaño y su forma. Esto es completamente contraintuitivo, y resulta una revolución muy profunda en nuestros conocimientos. Un ejemplo clásico es el del oro, que es un metal dorado, buen conductor de la corriente y funde a más de 1000. Pero las nanopartículas de oro de cinco nanómetros de diámetro tienen un color rojo, ya no conducen tan bien la corriente, y funden a 800 grados. Las nanopartículas de oro de 20 nanómetros son de un intenso color violeta, y si las partículas son alargadas y de 100 nanómetros, son verdes. Y todas tienen propiedades diferentes, que dependen de su tamaño y su forma, lo que desafía nuestros conocimientos previos. El comportamiento de los nanomateriales es maravilloso, pero predecible según las leyes de la química, la termodinámica y la mecánica cuántica. Y lo que es central es que la capacidad de tener nuevas propiedades mediante el control del tamaño y de la forma de una partícula de una sustancia permite nuevas propiedades y usos.

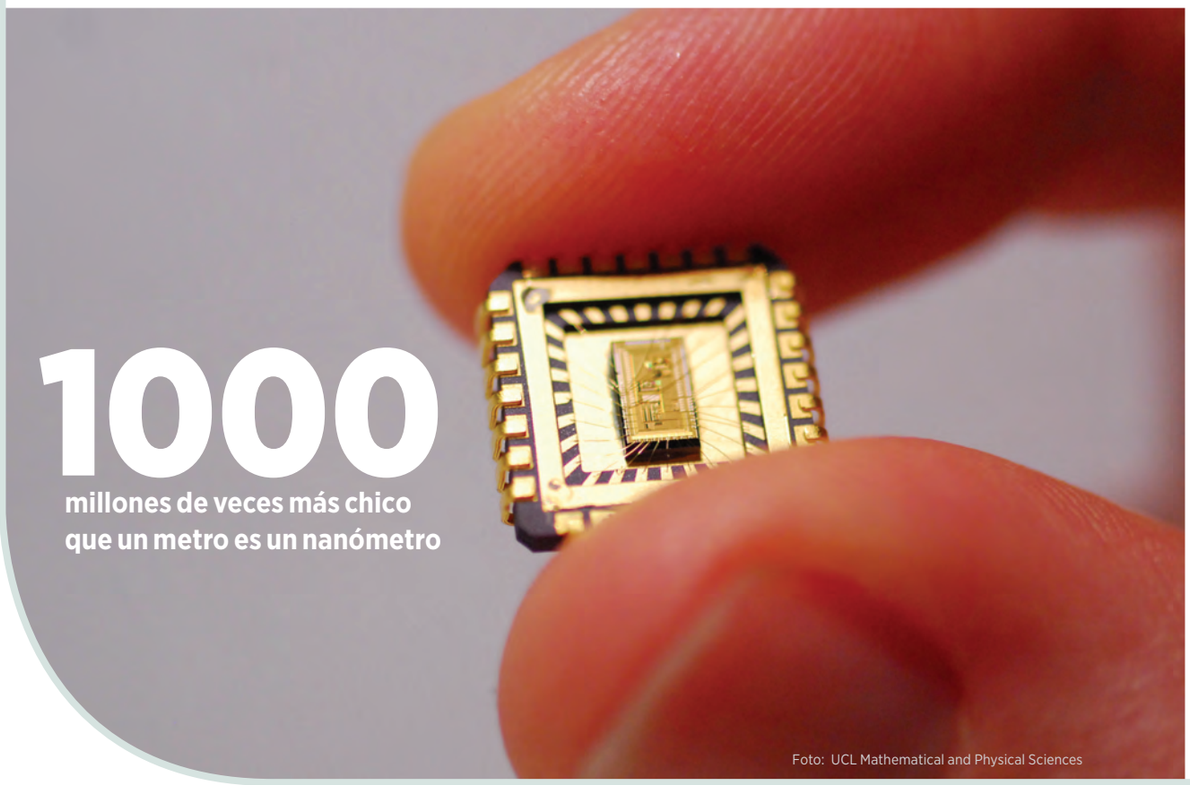


Foto: UCL Mathematical and Physical Sciences

¿Qué ventajas ofrece respecto de tecnologías anteriores?

Justamente, las nanotecnologías nos ofrecen un nuevo paradigma científico-tecnológico, ni más ni menos. Como las propiedades de los nanomateriales dependen de su estructura, pero también de otras múltiples variables, se abre otra dimensión en aplicaciones tecnológicas. La nanotecnología es un gran cruce de caminos interdisciplinario, y por eso es una revolución. El hecho de aprovechar las nuevas propiedades de los nanomateriales es extremadamente poderoso desde el punto de vista tecnológico, lo podemos ver como la creación de conocimiento, innovación y riqueza a partir de la manipulación fina de la materia. Las nanotecnologías son tecnologías facilitadoras. Las nanopartículas que identifiquen, filtren y eliminen pesticidas, o que dosifiquen nutrientes serán esenciales para el medio ambiente y la agricultura. Los nanosistemas que puedan entrar en el cuerpo humano pueden modificar las bases de la terapéutica y el diagnóstico de enfermedades. Los nuevos materiales estructurales, compuestos de plásticos y nanopartículas, más resistentes y livianos, llevan componentes nanoestructurados. Muchos componentes de las nuevas celdas solares más baratas y sustentables, las celdas que producen energía eléctrica a partir de combustibles y los sistemas de energía implantables, también. Las nanotecnologías son pervasivas, entran en todas las tecnologías que el ser humano desarrolla, y pueden cambiar el mundo en diversos aspectos.

Galo Soler Illia
Doctor en Química por la Universidad de Buenos Aires. Investigador del CONICET, fue fellow posdoctoral en la Universidad Pierre y Marie Curie.

¿Qué tarea realiza la Fundación de Nanotecnología Argentina?

La Fundación de Nanotecnología Argentina tiene dos roles centrales: por un lado, se encarga de difundir la nanotecnología a la sociedad, mediante una variedad de programas de extensión a las escuelas, empresas y la sociedad toda. Por otro lado, apoya proyectos aplicados en todo el país, tanto financiando emprendimientos tecnológicos, como incubando laboratorios, en su sede del Campus Tecnológico de la UNSAM. Es una entidad única, que cumple un rol muy importante: el de generar las semillas de las nanoaplicaciones del futuro.

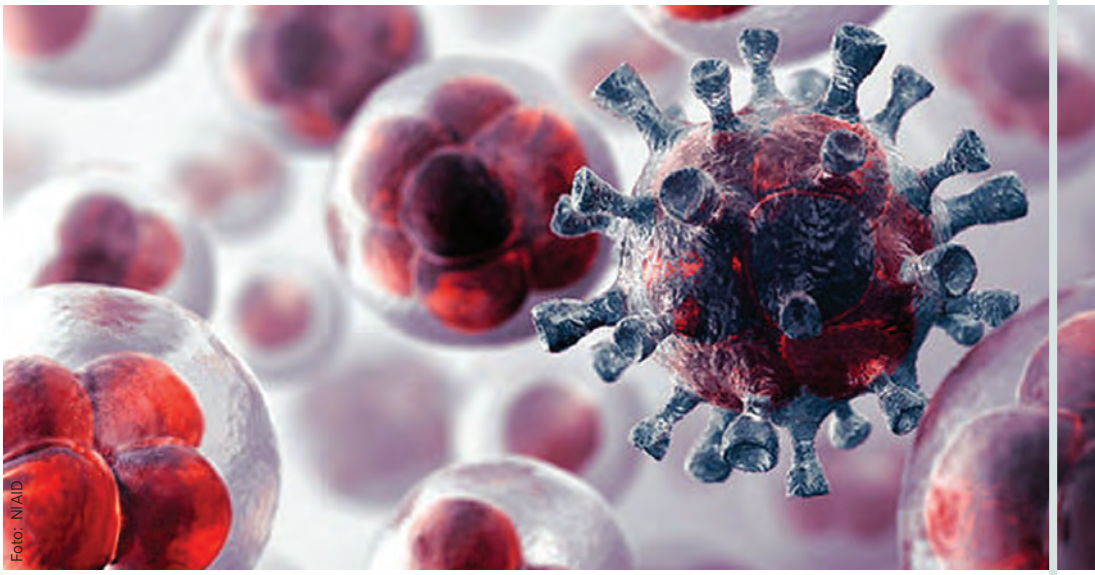


Foto: NIAID

La manipulación fina de la materia puede cambiar el mundo en una gran diversidad de aspectos.

CASO DE ESTUDIO

¿Qué otros centros de investigación hay en el país trabajando en nanotecnología?
En la Argentina tenemos una gran tradición científica, que se traduce en grupos de muy buen nivel en las áreas que forman las nanociencias: química, física, ciencia de materiales, etc. Hay centros de investigación muy importantes en las universidades de Buenos Aires, La Plata, Córdoba, Río Cuarto, y mucha actividad en instituciones nacionales como INTI, CNEA, CITEDEF e INTA. Hay otras universidades que tienen grupos destacados, como las universidades de Quilmes, o San Martín, por ejemplo. En particular, la UNSAM ha hecho una apuesta ambiciosa, y estamos construyendo un Instituto de Nanosistemas, en el que vamos a repatriar científicos, y establecer un centro de investigación interdisciplinario, que tengo la suerte y el honor de dirigir.

¿Cuál es la relación entre la investigación en nanotecnología y el sector privado?
Si bien las políticas del MinCyT han sido claras, y apuntan a crear aplicaciones en nanotecnología, aún hay relativamente pocos proyectos. Sin embargo, los programas de vinculación de laboratorios y empresas están siendo exitosos. Los proyectos de Fondos Sectoriales (FONARSEC) han sido importantes y permitieron desarrollar nuevos productos, en ámbitos tan diversos como el biodiagnóstico, la remediación ambiental, la construcción o la industria de plásticos. Se están creando plantas piloto y formando recursos humanos especializados en proyectos nanotecnológicos industriales, que es lo más relevante, la masa crítica de gente capacitada. Además, hay empresas como INVAP e Y-TEC desde el Estado, y TENARIS, Unitec Blue, etc., desde el sector privado, que aportan interés, conocimiento y soluciones.

¿Cómo evalúa las perspectivas de desarrollo en Argentina y en la región?
En nuestro país hay unos seiscientos científicos, tecnólogos y estudiantes dedicados a esta área, que ha crecido enormemente en esta década, y en parte es gracias a haber sido incluida como área prioritaria por el MinCyT, y favorecida con programas bien estructurados. Estamos en posición de pasar de la nanociencia a la nanotecnología en ciertas áreas, aunque aún falta por hacer. En mi opinión, además de los esfuerzos actuales que han sido importantes, es necesario reforzar las redes de colaboración y mejorar la infraestructura, para obtener realmente un nivel competitivo mundialmente, y que pueda traducirse en mejor ciencia para mejor innovación.

¿Qué pasos serían necesarios para fomentar la innovación en nuevas tecnologías y su aplicación al sistema productivo?
Es necesario incentivar a la innovación en las empresas, ya que los incentivos para los investigadores están claros y están funcionando. Esto depende por supuesto de que las empresas quieran volcarse de manera seria al desarrollo de nanotecnologías, y debería ser mediante algún tipo de incentivo que les permita desarrollar nuevas nanotecnologías para adquirir competitividad. Todo esto necesita un sistema interrelacionado, con un ida y vuelta constante entre el sector académico e industrial. Para esto, es esencial generar recursos humanos calificados que puedan volcarse de la academia a las industrias, porque facilita la comunicación técnica y clarifica los objetivos comerciales. Creo que las nuevas generaciones de científicos están muy dispuestas e interesadas en desarrollar este campo, porque está claro el rol importantísimo que tienen el conocimiento y la innovación en la generación de riqueza.

INTAL
CO-CREACIÓN

CONCURSO DE SOLUCIONES INNOVADORAS

¿Eres estudiante universitario o joven profesional?

Queremos que nos acompañes en **INTAL 50 AÑOS**, el evento donde celebraremos nuestro aniversario junto a expertos mundiales, y líderes del sector público, el sector privado y la sociedad civil.

Premiaremos a la mejor propuesta que ofrezca soluciones creativas a los debates del evento.

El concurso **INTAL Co-Creación** te brinda la oportunidad de presentar ideas innovadoras que, aprovechando las nuevas tecnologías, contribuyan a una mejor integración de América Latina y el Caribe.

Temas:

- **Cambio tecnológico exponencial**
- **Las transformaciones geopolíticas**
- **El futuro del empleo**
- **Emprendedorismo**
- **Protección del medio ambiente**
- **Propuestas sobre los productos del INTAL**

¿Por qué una co-creación?

Porque buscamos crear sinergias entre los expositores y la audiencia.
Porque aspiramos a que **INTAL 50 AÑOS** sea una fuente de inspiración.
Y porque ganar el concurso es sólo el comienzo:
podrás potenciar tu idea
junto a especialistas del **BID** en el **INTAL-LAB**.

Bases y condiciones Más información en **www.iadb.org/intal/50**

INTAL 50 años

BID
Mejorando vidas

ALVIN ROTH

Premio Nobel de Economía

“Los países tienen que adaptar sus políticas públicas a los cambios tecnológicos”

ALVIN ROTH

El premio Nobel de Economía y profesor de la Universidad Stanford, Alvin Roth, sostiene que las políticas públicas deben seguir de cerca los cambios tecnológicos y que resulta fundamental adaptar las regulaciones con velocidad. Para uno de los pioneros de la economía experimental y el estudio del comportamiento utilizando teoría de los juegos, la innovación depende en última instancia de que existan buenas reglas de mercado y de un proceso de prueba y error donde las equivocaciones, lejos de crear estigmas, sirvan de aprendizaje.

¿En qué medida los mecanismos de mercado pueden favorecer la innovación?
La importancia es relativa. Una manera de incentivar la innovación es otorgar poder de monopolio para garantizar una renta que justifique la inversión de riesgo inicial. Esta es una forma muy imperfecta de incentivar la innovación, aunque protege el capital del emprendedor.
Es la manera de innovar en la industria farmacéutica donde se requieren grandes inversiones. Las nuevas drogas son muy caras de desarrollar y por eso se concede el monopolio sobre la invención.
Pero esta no es la única manera.
Otra forma es justamente ampliar el mercado. Nuevas empresas como los servicios de taxis Uber o los nuevos sitios donde se ofrece alojamiento nacieron gracias a internet, y necesitan que haya aplicaciones móviles, exploradores, conectividad. En estos casos la ampliación de los mercados es la clave de la innovación.

> **"Reducir los riesgos del fracaso y sus costos es una forma muy útil de incentivar la innovación."**

¿Cómo deberían ser las políticas de regulación para favorecer nuevas empresas y técnicas de producción?
En la actualidad hay muchos mercados nuevos y mercados que se combinan entre sí para generar nuevos espacios. Es el caso de Amazon, que cambió la forma en que se venden los libros, o de Apple y otras empresas que transformaron la forma de comunicarnos. Si los gobiernos regulan por demás estos nuevos mercados y no permiten su nacimiento o desarrollo, estarían atentando contra la innovación. Además, muchos de los nuevos mercados ni siquiera aplican para ser regulados con las normas tradicionales. Por eso, cuando empiezan, al menos en varias ocasiones, ni siquiera son totalmente legales. Se supone que para tener un taxi o un hotel se requiere una licencia o habilitación. Sin embargo, Uber y los sitios de alojamiento ofrecidos en la web caen fuera de esa regulación. Los reguladores tienen por delante el desafío de encontrar la forma de adaptar las reglas porque las compañías al comienzo simplemente ignoran las regulaciones. Si hay demasiada regulación las empresas no podrían existir. A veces la regulación es buena, porque nos protege, por ejemplo, de productos financieros que pueden ocasionar crisis, pero otras veces las regulaciones deben modificarse más deprisa para seguir el ritmo de la innovación.

¿Cree que el ritmo en que cambian las regulaciones en la región es el apropiado?
La regulación siempre es más lenta que la innovación. La pregunta clave es cuánto más lenta. A esto se suma que hay dos maneras de que sea lenta: cuando no tenemos las nuevas regulaciones que necesitamos y cuando las viejas regulaciones persisten aunque sean inútiles.
La velocidad en que se crean nuevas regulaciones y las viejas desaparecen varía en cada país. Al mismo tiempo, es fundamental tener en cuenta que tampoco es bueno que la regulación cambie demasiado aprisa porque también puede ser perjudicial para la innovación.
Lo realmente esencial es que los mercados tengan buenas reglas, y las regulaciones son sólo una de las múltiples reglas de un mercado. En Estados Unidos tuvimos que hacer una enmienda a la Constitución para legalizar la venta de alcohol. Cuando estaba prohibido, la gente bebía igual. Poner una ley contra algo no siempre hace que desaparezca.

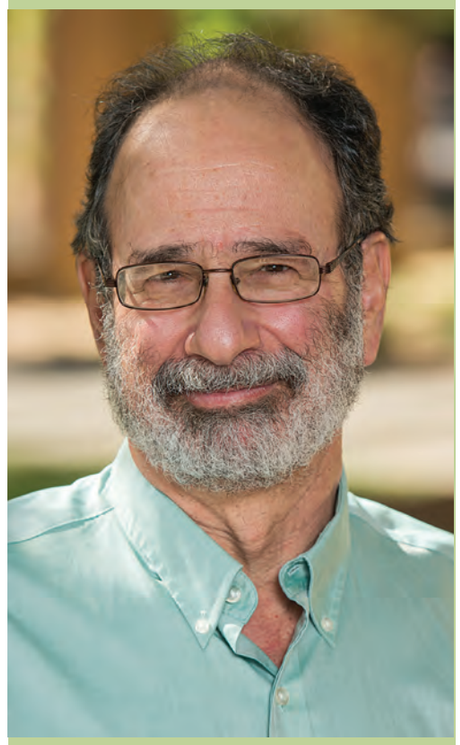
¿Cómo puede evitarse la formación de monopolios cuando surge una nueva tecnología?
Hay mucha discusión sobre cuáles deberían ser las políticas correctas de competencia. Microsoft fue denunciado por prácticas de monopolio porque hace años tenía el dominio total de la web con Internet Explorer. Pero ahora muy poca gente usa ese software. La mejor política antimonopolio no fue la regulación sino permitir la entrada de competidores. No fue el gobierno quien impidió a Microsoft mantener el monopolio, fueron Google y Apple. Una buena política industrial es aquella que posibilita el ingreso de nuevos competidores y les brinda oportunidades.

¿Pueden las tecnologías disruptivas cambiar la forma en que pensamos el desarrollo económico?
El concepto original de tecnología disruptiva es atractivo pero poco preciso. Cuando Clayton Christensen lo formuló puso énfasis en el hecho de que la tecnología disruptiva crea una nueva necesidad.
El hecho relevante es que las nuevas tecnologías desplazan a las viejas. Por eso es muy difícil decir cuándo una determinada nueva tecnología será o no disruptiva. Al comienzo no se puede predecir si generará o no un cambio disruptivo. La idea es muy similar a la noción de Joseph Schumpeter sobre la destrucción creativa. Es complicado conocer cuándo una nueva tecnología es simplemente eso, una nueva tecnología, y cuando es una tecnología disruptiva. Tampoco creo que sea demasiado útil hacer esa distinción.

> **"El concepto original de tecnología disruptiva es muy atractivo pero poco preciso."**

¿Qué aportan las disciplinas económicas más nuevas, como la economía experimental, al estudio de la innovación?
La economía experimental tiene mucho para enseñar sobre la toma de riesgos y sobre el costo de los fracasos. Así, es posible tomar mejores decisiones sobre si es bueno o no avanzar en proyectos riesgosos. La reducción de riesgos es muy útil para fomentar la innovación. Yo vivo cerca de Silicon Valley y veo que muchas personas que lanzan su *start-up* fracasan varias veces antes de tener éxito.
El comportamiento evolucionó de manera tal que un fracaso ya no representa un estigma terrible, como era antes. Por eso es más fácil que los *start-up* se pongan en marcha. Aunque la mayoría de los proyectos fracase, Silicon Valley es exitoso porque hay muchos que triunfan.

¿El estudio del comportamiento nos enseña cómo aprender de nuestros errores?
Nos enseña que aprender de nuestros errores no debería ser demasiado costoso. Aprender de los errores es algo muy bueno, pero si uno muere aprendiendo, ya no tiene sentido. Lo importante es reducir el costo de equivocarnos.



Alvin Roth. Realizó contribuciones científicas en las áreas de teoría de los juegos, diseños de mercados y economía experimental. Sus principales obra son:
Game-Theoretic Models of Bargaining
(editor) Cambridge University Press, 1985.
Laboratory Experimentation in Economics: Six Points of View
(editor) Cambridge University Press, 1987.
The Shapley Value: Essays in Honor of Lloyd S. Shapley
(editor) Cambridge University Press, 1988.
Two-Sided Matching: A Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis. Con Marilda Sotomayor. Cambridge University Press, 1990.
Handbook of Experimental Economics
Editado con J. H. Kagel. Princeton University Press, 1995.
Game Theory in the Tradition of Bob Wilson
Editado con Bengt Holmstrom y Paul Milgrom, 2001.

CASO DE ESTUDIO

CRIPTEXT [Panamá]

Seguridad informática

Mensajería de segunda generación que impide filtraciones de datos

>I Correos electrónicos enviados por error, computadoras hackeadas, conversaciones privadas por internet que caen en manos equivocadas. Cada día miles de e-mails y mensajes de texto son leídos por personas que no eran los destinatarios originales. Los errores no son gratuitos: las filtraciones de información tienen un alto costo para las empresas. Criptext es una firma de la región pionera en seguridad de las comunicaciones vía web que pretende reducir los costos de esas filtraciones. Fundada en Panamá en 2013, ofrece a empresas y gobiernos un servicio de comunicaciones seguras que le valió el premio a la *start-up* con mayor potencial de crecimiento en Demand Solutions, el concurso del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para emprendimientos de América Latina y el Caribe.

¿Cómo funciona Criptext? El usuario de Criptext envía sus correos a través de un servidor de la empresa que encripta la información antes de enviarla al destino final. Cuando el destinatario, que no necesita ser usuario de Criptext, abre el correo, la información es desencriptada. En la práctica es como si fuera un *plug-in*, o programa adicional, que funciona en el navegador del usuario. Permite encriptar o no el mensaje dependiendo del contenido o el destinatario. También posibilita borrar la información aunque ya haya sido enviado. El emisor del mensaje es por completo dueño de esa información.

Mayer Mizrachi, el fundador y CEO de Criptext, estima las pérdidas anuales de las corporaciones por filtraciones de información en 600 billones de dólares. Según Mizrachi este sistema puede revolucionar la forma de comunicarse y convertirse en el cambio más radical del correo electrónico desde su invención, dando a luz a una nueva generación de mensajería.

¿Qué impacto cree que puede tener la innovación en el mediano plazo?
Lo novedoso no está en la seguridad ya que cualquiera puede encriptar datos. La innovación está en el control. Desde el momento en que se presiona "enviar" en un chat o en un correo, se pierde el control de la información y el destinatario mantiene una copia de esos datos indefinidamente. Sin embargo, Criptext usa una tecnología patentada de *streaming* que permite al destinatario ver la información sin adueñarse de ella. Es como YouTube: solo porque se ve un video, no significa que es posible apropiarse de él. Esta metodología permite al usuario saber cuándo sus correos han sido leídos o sus adjuntos descargados. Criptext también permite retractar correos y chats enviados aunque ya hayan sido leídos.

SERVICIOS

Emails encriptados
Envía correos encriptados fácilmente desde Gmail u Outlook.

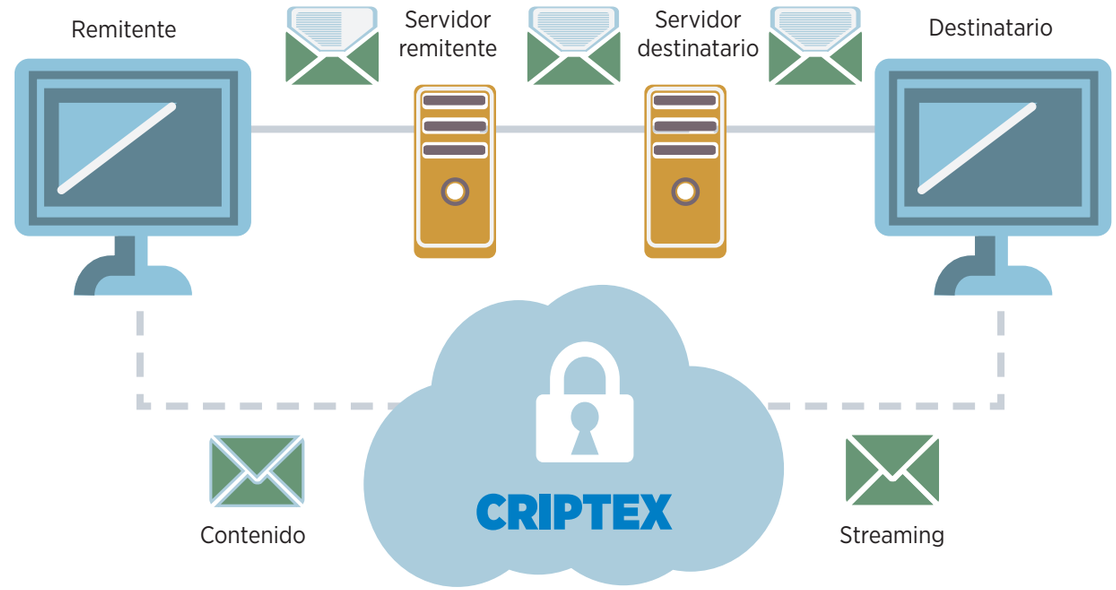
Rastreo
Notifica quién, cúando y dónde abren los correos.

Adjuntos seguros
Comparte documentos de hasta 1Gb de manera fácil y segura.

Retractalo
Elimina los correos de los buzones de otros aunque hayan sido leídos.

Expiración
Establece un cronómetro para hacer expirar los mails despúes de un tiempo.

Compatible
Los destinatarios no necesitan Criptex para poder leer los correos.



1. El contenido es encriptado, extraído y guardado de modo seguro en Criptext.
2. El correo es enviado de forma segura por Google sin contenido.
3. El destinatario abre el correo y el contenido es streameado instantáneamente.

¿Cuáles son sus principales mercados?
Ponemos énfasis en el sector público de Latinoamérica debido a los incrementos en casos de filtración de información privilegiada. Sin embargo, este año hemos reenfocado nuestros servicios al sector privado. Específicamente, nos enfocamos en campañas políticas y bufetes de abogados en Estados Unidos. En la víspera de elecciones, cuando la actividad política y el flujo de información reservada se multiplica, Criptext puede ser de gran utilidad para las campañas políticas en países como Estados Unidos.

¿Qué desafíos enfrenta la empresa para crecer?
Esta innovación cambia el paradigma de comunicación que hemos conocido toda la vida y permite que las comunicaciones digitales sean igual de seguras y privadas que las comunicaciones en persona. El desafío más grande es llevar esta innovación al mercado y hacerla cada vez más conocida y popular. No es suficiente innovar, sino también hay que ejecutar de manera exitosa para que la innovación tenga un impacto en la sociedad.

Mayer Mizrachi - Luis Loaiza - Alberto Vera

¿Qué tipo de conocimientos y nuevas tecnologías son claves para su actividad?
Para llegar a crear esta innovación hemos tenido que invertir tiempo, esfuerzo y sudor en ganar la experiencia necesaria. Somos un equipo en crecimiento. Tenemos programadores de iOS, Android, web, base de datos, comunicaciones en tiempo real, e inclusive criptólogos. Juntos creamos tecnología que es innovadora y fácil de usar. Por privacidad y seguridad ante nuestros usuarios no usamos servicios de terceros.

¿Han tenido dificultades para encontrar personal con las calificaciones necesarias para su actividad?
Es uno de los problemas más grandes para nosotros. En Latinoamérica es difícil encontrar personal calificado con experiencia y motivación para trabajar en esta industria. La mayoría de los programadores en Latinoamérica está trabajando para empresas publicitarias y hacen sitios web y aplicaciones simples para marcas grandes. Nosotros queremos regresarle a nuestro país el apoyo que nos ha dado y hemos empezado a hablar con el sector público para ofrecer pasantías en Panamá y en nuestras oficinas en Nueva York y Guayaquil a los estudiantes más motivados. Si todo funciona como hemos planeado, podremos contribuir a capacitar a futuros emprendedores de Latinoamérica. Un desafío que nos resulta muy motivador. I<

600
billones de dólares pierden las empresas por filtraciones de información

31%
de esas pérdidas corresponde a errores humanos

Teleios Systems
[Trinidad y Tobago]
Computación en nube

CASO DE ESTUDIO

Un giro disruptivo para todo tipo de organizaciones

>I La computación en nube cuenta con muchas chances de ser la tecnología más disruptiva para el mundo de los negocios y cambiar para siempre la manera en que se estructuran las organizaciones, la forma de trabajar y de relacionarse con el cliente. Hace apenas una década, servicios que hasta entonces las empresas compraban de proveedores directos, como los programas para el control de inventarios o las liquidaciones de sueldos, comenzaron a fusionarse en lo que se denomina "nube": un espacio en internet donde los usuarios autorizados pueden acceder a toda la información a través de cualquier dispositivo que se conecte en red. Las ventajas de la computación en nube son enormes.

US$ 500000
recibió como apoyo Teleios del Programa Compete Caribbean

Permite ahorrar costos, manejar el mismo lenguaje en todos los procedimientos de una organización, realizar actualizaciones por cuenta propia de las herramientas que se utilizan, fusionar datos internos con información externa (por ejemplo, proveniente del comercio electrónico) y acceder a la información desde lugares remotos en tiempo real. Las ventajas de los servidores en nube abarcan también aspectos de productividad, velocidad y seguridad informática. Cada vez más empresas conocen las ventajas de la computación en nube y comienzan a aplicarlas de forma gradual.

US$ 180 billones
se espera que represente el mercado de computación en nube para 2020

Así, los procedimientos de las organizaciones se vuelven más económicos y los negocios ganan en agilidad: depositando la información en la nube es posible ahorrar tiempo y recursos. Por ejemplo, a los gigantes informáticos, como Amazon y Alibaba, la computación en nube les permite realizar hasta tres millones de operaciones por minuto. Se espera que para 2020 el mercado global de computación en nube supere los 180 billones de dólares y se creen 14 millones de nuevos puestos de trabajo especializados en esta tecnología.

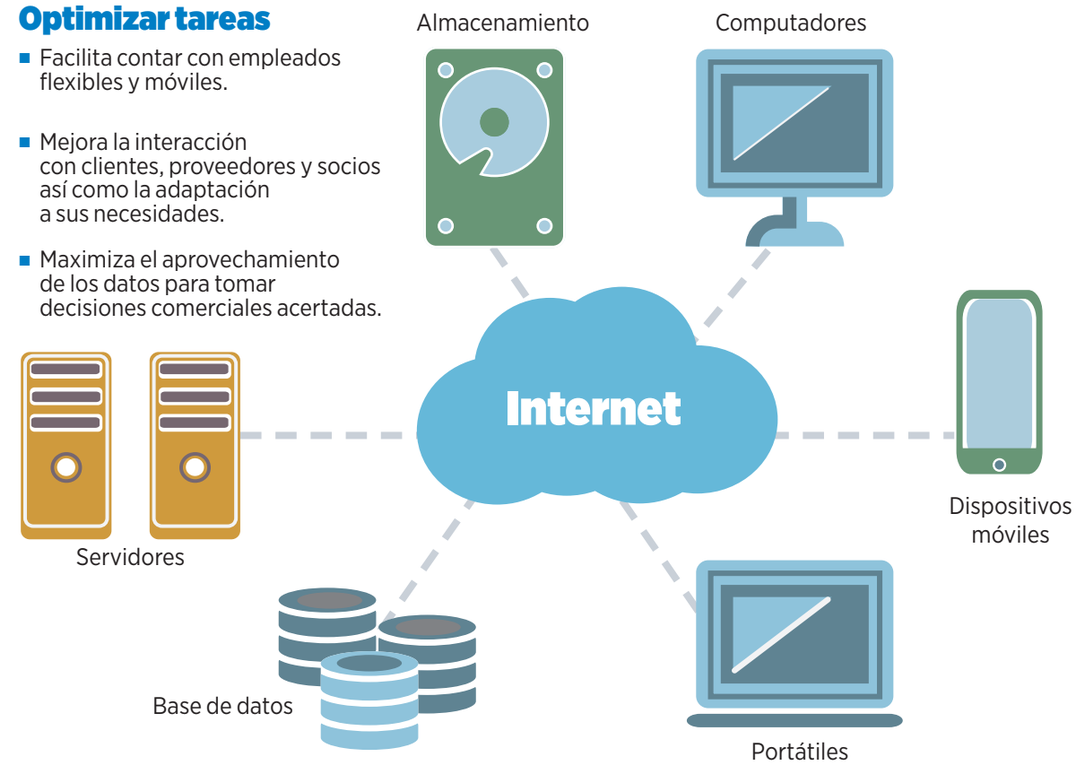
En el Caribe, Teleios Systems fue pionera en ofrecer los servicios de la computación en nube en la región, lo que le valió un premio internacional como socia modelo de Microsoft en 2014. Desde Trinidad y Tobago, Teleios brinda servicios de computación en nube para empresas del sector privado y para el sector público. El servicio, que incluye soluciones a medida según el cliente, permite obtener datos de internet en tiempo real y ajustar los procesos de las organizaciones según la nueva información obtenida en forma automática. Una nueva manera de entender los procedimientos internos de una organización. Ronald Hinds, CEO de Teleios Systems, aseguró que la computación en nube puede ser una de las tecnologías disruptivas más significativas para las organizaciones ya que minimiza el gasto de capital en infraestructura informática.

¿Qué tipos de servicios ofrecen?
Teleios brinda servicios a empresas que disponen principalmente de *software* diseñado, desarrollado y distribuido por Teleios. En muchos casos, el propio *software* se entrega como un servicio junto con servicios profesionales de valor agregado como consultoría, integración y adaptación. En algunas ocasiones, Teleios también vende las licencias de su *software* conjuntamente con servicios profesionales y de consultoría de valor agregado.

¿Cuáles son las tecnologías y los conocimientos más importantes en su sector?
En la actualidad, las tecnologías y los conocimientos más importantes en nuestro sector se relacionan con la computación en nube, el análisis móvil y la transformación de negocios a través de las TIC. Teleios ha desarrollado sus propias tecnologías desde su creación, y se asoció con Microsoft como proveedora de plataformas y herramientas.

Optimizar tareas

- Facilita contar con empleados flexibles y móviles.
- Mejora la interacción con clientes, proveedores y socios así como la adaptación a sus necesidades.
- Maximiza el aprovechamiento de los datos para tomar decisiones comerciales acertadas.



Hay quienes creen que la computación en nube será la tecnología más disruptiva. ¿Concuerda con ellos?
Es difícil decir si la computación en nube es lo más disruptivo. De todas maneras, sí es absolutamente disruptiva de un modo quizá negativo para aquellas organizaciones que están muy comprometidas con las soluciones *in situ*. Por otro lado, a las empresas como la nuestra, la computación en nube brinda enormes posibilidades de mejorar la forma en que gestionamos nuestro negocio y ofrecemos productos y servicios a nuestros clientes. La capacidad de las organizaciones de ofrecer servicios globales, sobre todo cuando se desconoce la magnitud de la demanda o tiene vaivenes bruscos, es algo que no habría sido sostenible en un mundo de computación tradicional. Por ejemplo, hoy en día, un equipo de marketing puede lanzar una campaña digital a nivel mundial sin necesidad de que el departamento de informática tenga que conseguir y pagar servidores y equipos para instalarlos en la empresa y puede utilizarlos durante un período relativamente breve. Básicamente, la computación en nube minimiza los enormes gastos de capital necesarios para mantener la infraestructura y permite que las organizaciones y los equipos paguen solo por lo que usan, siguiendo un modelo típico de gastos operativos.

¿Cuál es la ventaja más importante que obtiene una empresa si recurre a servicios en nube?
La ventaja más importante de utilizar servicios en nube puede resumirse en lo que denominamos "escalabilidad competitiva". Las organizaciones están operando en un mundo competitivo que cada vez exige algo más, mejor, más rápido y, a menudo, más económico. Las soluciones suelen ser más eficaces en función de los costos debido a la reducción de los gastos de capital y a que uno paga lo que usa. Las soluciones son más veloces puesto que los profesionales de la informática pueden abastecer de infraestructura en horas y ya no en días o semanas. Las soluciones son escalables porque se puede elegir, haciendo clic en un botón, en qué lugar geográfico se quiere basar los servicios y cuánta capacidad se quiere activar. Por encima de todo, administrar infraestructuras en nube es menos costoso, a veces muchísimo menos, que gestionar un entorno *in situ*.

¿Cuáles son sus principales mercados?
En la actualidad, Teleios ofrece sus soluciones y servicios en Trinidad y Tobago, donde tenemos nuestra sede, y en el resto de la región del Caribe, incluidos Barbados, Belice, Granada y Surinam. Nuestros clientes son los sectores financiero, educativo, gubernamental y de las telecomunicaciones.

¿Qué innovaciones realizaron con éxito?
Con el correr de los años, Teleios desarrolló muchos productos, servicios y modelos innovadores. Algunas de nuestras innovaciones técnicas lograron convertirse

CASO DE ESTUDIO

en negocios operativos y muchas no. Este es el desafío permanente que enfrentan los innovadores. Con frecuencia, nuestras innovaciones técnicas que no lograron llegar al mercado en una forma determinada finalmente se abrieron camino, tiempo después, como parte de otras soluciones empresariales. Entre ellas se encuentran el desarrollo y la monetización de nuestra plataforma de mensajería móvil, que inicialmente salió al mercado en el año 2002, cuando no se disponía de ningún servicio similar en nuestro país ni en las Indias Occidentales en general. Desde entonces, conformamos una amplia gama de servicios, soluciones y aplicaciones que mejoran y amplían la plataforma. Recientemente, Teleios presentó dos plataformas en nube que ofrecen beneficios fundamentales para nuestros socios y clientes.

Creamos y actualmente comercializamos una solución de automatización de procesos de negocios, Teleios Quik Worx, que se puede implementar y utilizar tanto en la nube como *in situ*. La plataforma Quik Worx permite que nuestros socios y proveedores construyan e implementen soluciones de negocios en sus instalaciones físicas o a través de la plataforma Office 365 de Microsoft. Con nuestra plataforma, nuestros socios ya pueden ofrecer soluciones comerciales muy adecuadas a las necesidades de los clientes sin verse obligados a realizar grandes inversiones en recursos tecnológicos escasos, como son los desarrolladores de *software*. Por otra parte, nuestra Mobile Customer Engagement Platform (plataforma móvil de vinculación con el cliente) permite que las marcas de consumo masivo aprovechen el potencial de la nube y los dispositivos móviles junto con el análisis de datos para conectarse con sus consumidores, crear espacios sociales e impulsar el valor de la marca de una manera que resulte significativa y valiosa para sus consumidores.

Ronald Hinds
CEO de Teleios, realizó su formación en Economía y Finanzas. Durante su carrera fue director de la Bolsa de Comercio de Trinidad y Tobago y miembro del Consejo de Pagos del Banco Central de su país. También fue director de West Indies Stockbrokers y de TATIL Life Insurance.

¿Qué papel desempeña la innovación en su empresa?

Cuando se creó Teleios, consideramos que la innovación era uno de los componentes estratégicos del modelo operativo de nuestra empresa. Desde entonces, venimos desarrollando procesos para que la captación y la evaluación de ideas sean parte integral de la organización. En nuestra opinión, Teleios necesita ser innovadora para lograr subsistir y crecer como empresa. Teleios se encuentra explorando permanentemente nuevas ideas, tecnologías y procesos que, en los últimos dieciocho años, condujeron al lanzamiento de numerosos negocios.

¿Cuáles son los principales retos y oportunidades relacionados con el fortalecimiento de la competitividad?

El principal desafío que enfrenta Teleios en términos de innovación es el alto costo que suponen las iniciativas de investigación y desarrollo, esenciales para pasar de la idea a la comercialización, debido a que muchas de las ideas tienen por base el *software*, lo que exige dedicar considerable tiempo y esfuerzo para que las cosas salgan bien. En el transcurso de los últimos dieciocho años, Teleios financió tal investigación y desarrollo con sus propios ingresos. Desde luego, resulta difícil dimensionar esta inversión en términos de cantidad de ideas para llegar a la comercialización y del ritmo al que pueden marchar estos procesos. Teleios no puede permitirse explorar muchas de sus ideas y encuentra dificultades para lanzarse al mercado en un nivel tal que le permita alcanzar el éxito en el plano internacional. La inversión destinada a impulsar el ritmo y la comercialización de las ideas relevantes tendrá un impacto positivo en la capacidad de Teleios de crecer como empresa y ofrecer soluciones ya no solo en la región sino en otras partes del mundo.

¿Han recibido algún tipo de apoyo al proyecto de expansión?

Más allá de una subvención de US$ 500 mil aprobada por el programa Compete Caribbean, que ya fue parcialmente utilizada, la mayor parte de los esfuerzos de innovación de Teleios se financian con dinero de la empresa. En la actualidad, estamos firmemente comprometidos a trabajar para atraer financiamiento de fuentes externas.

Únete a ConnectAmericas.com
para encontrar oportunidades de negocios

connect americas

CONÉCTATE APRENDE FINÁNCIATE

Creado por BID

Con el apoyo de Google VISA DHL Alibaba.com

PERSPECTIVAS PARA LATINOAMÉRICA EN EL ESCENARIO MUNDIAL

Una serie de nuevos fenómenos globales y regionales tuvo singular importancia para la integración en los últimos años e influyó sobre la orientación específica del trabajo del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL). Entre los cambios que se produjeron a comienzos del siglo XXI y alteraron el escenario para la integración es posible resaltar los siguientes acontecimientos:

1. Emergencia de China. A partir de 2001, China suma su membresía a la OMC, multiplica sus lazos comerciales con América Latina y crece la importancia en los flujos de comercio regional. En la actualidad, China es el primer o segundo socio comercial de las más importantes economías de la región. Además, con especial intensidad a partir de 2004, China sumó su diplomacia económica y financiera a la acción comercial, y de ahí la firma de varios tratados de cooperación bilateral con los países de América Latina. Los objetivos han sido la búsqueda de abastecimiento de materias primas –minerales y granos, especialmente– así como asegurar un acceso estratégico a la provisión de las mismas.[1] Una consecuencia importante para América Latina y el Caribe derivada de la presencia de China ha sido una mayor fragmentación sub-regional: México, América Central y el Caribe se han vinculado con una dinámica comercial muy diferente a la prevaleciente en América del Sur.

2. Repliegue del proyecto hemisférico del ALCA. A partir de 2005, diversos factores, incluido el protagonismo creciente de China, confluyeron en la desarticulación del intento de creación de una zona de libre comercio para el hemisferio, al tiempo que hubo continuidad del regionalismo Norte-Sur. No obstante, EEUU mantuvo su agenda de acuerdos con varios países de la región, como Colombia, Perú, Chile, DR-CAFTA, entre otros.

3. Bonanza, crisis global, recesión y vacilante recuperación posterior. La crisis de 2008 impactó severamente en la región. El crecimiento económico de los años previos y las excelentes condiciones externas permitieron a muchos países desplegar políticas anticíclicas. Si bien no hubo un desacople (*decoupling*), las mayores tasas de crecimiento de los países en desarrollo favorecieron la recuperación posterior, pese a que el escenario de salida de la crisis se mantuvo en una tónica frágil. Hoy, después de varios años y con un menor dinamismo asiático, la macroeconomía de la región aparece jaqueada tanto en el frente fiscal como externo.

4. Crisis prolongada del euro. Esta situación ha significado una nota de atención para la región. Por un lado, muchas de las expectativas puestas en los acuerdos comerciales con la Unión Europea no entregaron los beneficios esperados. Por otro lado, el modelo de integración europea que sirvió como inspirador a esfuerzos similares en América Latina puso en claro sus límites y hasta dónde llegan sus potenciales beneficios. Varios de los esquemas de unión aduanera que se inspiraron en el molde europeo no gozan de crédito similar. Las aspiraciones de creación de una moneda única, si alguna vez existieron en algunas expresiones oficiales en estas latitudes, pertenecen al pasado.

5. Revitalización y reorientación de los acuerdos regionales. En la última década cobraron vigor nuevas iniciativas: Unasur, CELAC y Alianza del Pacífico, para citar las más destacadas. En el plano comercial y económico, la mayor novedad ha sido la Alianza del Pacífico, destinada a aprovechar la "acumulación de origen" y la afinidad de disciplinas de sus acuerdos con EEUU, y los avances de CARICOM para profundizar el mercado único de bienes y servicios. La aparición del ALBA también irrumpió en estos años, con vértice en Venezuela y apoyada en extraordinarios precios del petróleo. Al mismo tiempo, el Mercosur, el bloque relativamente más consolidado, navegó por aguas difíciles: medidas administrativas de diversa índole afectaron el comercio intra-regional y no lograron concretarse acuerdos de peso con mercados extra-regionales. Por uno y otro lado, a la fragmentación derivada de factores económicos y comerciales le siguió también la mayor dispersión regional en el tablero de la geopolítica regional y de su relación con el escenario global. La constante ha sido la actuación simultánea de los países en diversos acuerdos, con estrategias de inserción económica y comercial marcadamente divergentes. En este contexto, el término "región" tiene tantos matices como el número de países que la componen. Hay ciertas afinidades, pero también están claras las diferencias.

Ricardo Carciofi
Director del INTAL
entre 2005 y 2013

China es el primer o segundo socio comercial de las más importantes economías de la región.

6. Estancamiento de la Ronda de Doha y reducción de expectativas en la negociación multilateral. Desde su lanzamiento en 2001, el programa de Doha hizo muy pocos progresos en el período bajo revisión. El interés de los negociadores comerciales de la región tendió a concentrarse en los acuerdos de naturaleza regional, que contrastaron con el escaso dinamismo multilateral. Como puede observarse, no fueron procesos de cambios menores, sino que por el contrario, modificaron las características de los procesos de integración de manera estructural.

En ese marco, el diseño y gestión de la agenda de trabajo de INTAL se fue adaptando al ritmo con que el nuevo contexto fue cobrando forma. La fragmentación regional llevó consigo la necesidad de focalizar actividades con contenidos propios de las iniciativas de cada subregión. Así, el Caribe por un lado, Centro-América y México, por otro, desarrollaron intereses propios y con menores puntos de contacto con los prevalecientes en los países de América del Sur. En razón de la organización interna del BID y de los antecedentes de trabajo previo, INTAL se concentró mayormente en América del Sur. En particular, consolidó los esfuerzos liminares del Banco para la integración física de América del Sur iniciados en el año 2000 por iniciativa del presidente Cardoso y que asumieron una proyección definitiva en el marco de la Unasur.[2]

La declinación del interés en Doha y la negociación multilateral llevaron a la necesidad de una revisión integral de los contenidos del programa de capacitación del Instituto, una tarea que ha estado presente en las cinco décadas de existencia y que es reconocida por los negociadores comerciales que se ha conformado en la región. La multiplicación de acuerdos regionales Norte-Sur y con países de otras regiones ha provocado un desplazamiento del foco de atención: ahora se trata no tanto del diseño de los acuerdos, sino de su implementación. Por su parte, el nuevo escenario de vinculación de la región con China ha despertado mayor interés en los temas de transformación productiva fronteras adentro, que trascienden el plano estricto de la política y la facilitación comercial. La promoción y los acuerdos de inversión son materia de suma relevancia. La integración física regional sigue siendo un desafío complejo donde el BID, a través de sus distintos instrumentos, que incluyen al INTAL en un lugar destacado, puede ofrecer soluciones atractivas para los países. En la actualidad, en razón de sus funciones y de la ubicación en la estructura del BID, el INTAL constituye un punto de observación privilegiado de la cambiante realidad regional, la cual impacta a su vez sobre la orientación y gestión del Instituto en los cuatro frentes donde tiene responsabilidades:[3]

1. El apoyo a la integración y cooperación regional.
2. La articulación con actores regionales públicos y privados.
3. La creación y diseminación de conocimiento.
4. El servicio de enlace y desarrollo de actividades de integración física en América del Sur en el marco de UNASUR[4].

En síntesis, INTAL ha cumplido una larga tarea y ha hecho aportes reconocidos en la región. Pero la faena está lejos de haberse completado. Hay nuevos desafíos y el primer ingrediente a cada respuesta comienza por una mirada atenta al contexto regional y global. El segundo ingrediente es una acción concertada de las diferentes herramientas que dispone el BID. El tercero es inscribir la acción del INTAL como una respuesta a las necesidades específicas de los países de la región. Las demandas son ciertamente diversas y se trata, precisamente, de articular las necesidades de una región multifacética con las herramientas que tiene a disposición el BID. Por su historia y naturaleza, el INTAL está llamado a ocupar un rol central en cualquier estrategia futura de integración regional.

En el plano comercial y económico, la mayor novedad ha sido la Alianza del Pacífico.

Se desplazó el foco de atención: no importa tanto el diseño de los acuerdos sino su implementación.

Notas

1 Si bien el acercamiento de China a la región comenzó en los años mencionados, el proceso se encuentra en pleno desarrollo. El reciente acuerdo con Nicaragua para la construcción de un canal transoceánico alternativo a Panamá es un ejemplo ilustrativo de la escala de la estrategia.
2 Véase INTAL (2011). IIRSA 10 Años Después: sus Logros y Desafíos. http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/lb_iirsa_10_anios_sus_logros_y_desafios_eng.pdf. Y también consultar www.iirsa.org
3 Entre 2005 y 2013 hubo cambios internos del BID que tuvieron especial relevancia: la reorganización de la estructura del Banco en 2007 y, posteriormente, la 9ª Reposición de Capital en 2010. En particular, esta última fijó metas específicas para proyectos y cooperación técnica destinados a la integración regional y global.
4 Para una presentación completa de las actividades puede consultarse la página web de INTAL: www.iadb.org/es/intal

1 ¿Cuál es el aporte de la **biotecnología** al crecimiento de las **economías de la región**?

2 ¿Cómo crear **cadenas de valor globales y competitivas** a partir de los recursos naturales?

3 ¿Cuál es el impacto de las **restricciones sanitarias** en las **exportaciones**?

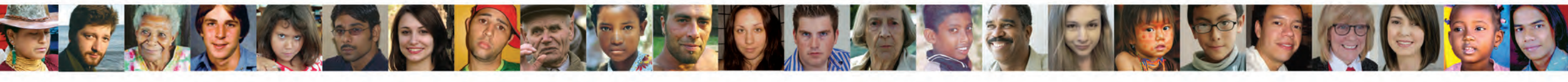
4 ¿Qué sectores industriales pueden **ganar mercados** a partir de su interacción con el **sector primario**?

5 ¿Cuáles son los factores que determinan la **productividad agrícola** y **cómo potenciarla**?

6 ¿Cómo compatibilizar las **modificaciones genéticas** con la **seguridad alimentaria**?

BIO ECONOMÍA GLOBAL

La población mundial alcanzará 9000 millones de personas en 2030. La demanda de alimentos y el crecimiento de la clase media constituyen enormes desafíos para la producción de América Latina y el Caribe, como también únicas oportunidades.



EL MILAGRO DE LA BIOTECNOLOGÍA

Foto: Gentileza de 3D Printing Tech

En el marco de la Conferencia por el 50 Aniversario del INTAL, Raymond McCauley, de Singularity University, visita Buenos Aires para compartir su experiencia y su método de trabajo en uno de los lugares más innovadores del planeta. En las páginas que siguen ofrece un panorama del futuro de la biotecnología y detalla cómo la Biología Digital puede transformar la producción agrícola e incorporar valor agregado a los recursos naturales en la región. También explica cómo las nuevas técnicas potencian la investigación de garaje y ofrecen perspectivas de un cambio exponencial.

Biología Digital y Biocultura

Raymond McCauley
Singularity University [1]

Estamos viviendo el comienzo del Siglo de la Biotecnología. Esta situación se vuelve más clara cuando observamos el lugar predominante que ocupa la biotecnología en la economía global, ya que es responsable de al menos un tercio del producto bruto mundial o, en términos anuales, de algo más de 25 trillones de dólares[2]. Parece demasiado para ser verdad, hasta que uno se detiene a considerar que la biotecnología interviene en la totalidad de la medicina, en la mayor parte de la agricultura y la producción de alimentos, y cada vez en más manufacturas y materiales, por no mencionar su creciente participación en la producción de energía.

Nos encontramos en medio de una revolución de la Biología Digital, que está reinventando los principales instrumentos de la biotecnología. También estamos en medio de una revolución de la democratización, en la que nuevos actores e instituciones están logrando acceder a tales instrumentos. Estas capas de revoluciones simultáneas y paralelas generan una oportunidad sin precedentes para superar la necesidad de tener equipos caros que pronto se vuelven obsoletos, de concentrar a los científicos y técnicos especializados en una región y de promover un ecosistema autosustentable de pequeñas empresas emergentes que cooperen entre sí.

La Biología Digital es, en gran medida, responsable del creciente número de industrias amparadas bajo el paraguas de la biotecnología y en su participación cada vez mayor en la economía global. Y eso que estamos recién en los albores: hoy, la biotecnología está donde estaba la tecnología digital cerca de 1975. Es el resultado de la aplicación de las computadoras a las ciencias de la vida. La forma de avanzar en estos campos de la ciencia depende menos de los viejos cuadernos de apuntes del naturalista y se relaciona más con flujos de información digitalizada que alimentan enormes bases de datos y con instrumentos disponibles a precios cada vez más bajos, distribuidos democráticamente. La tabla gráfica de abajo contiene una lista de algunos de estos elementos que la motorizan.

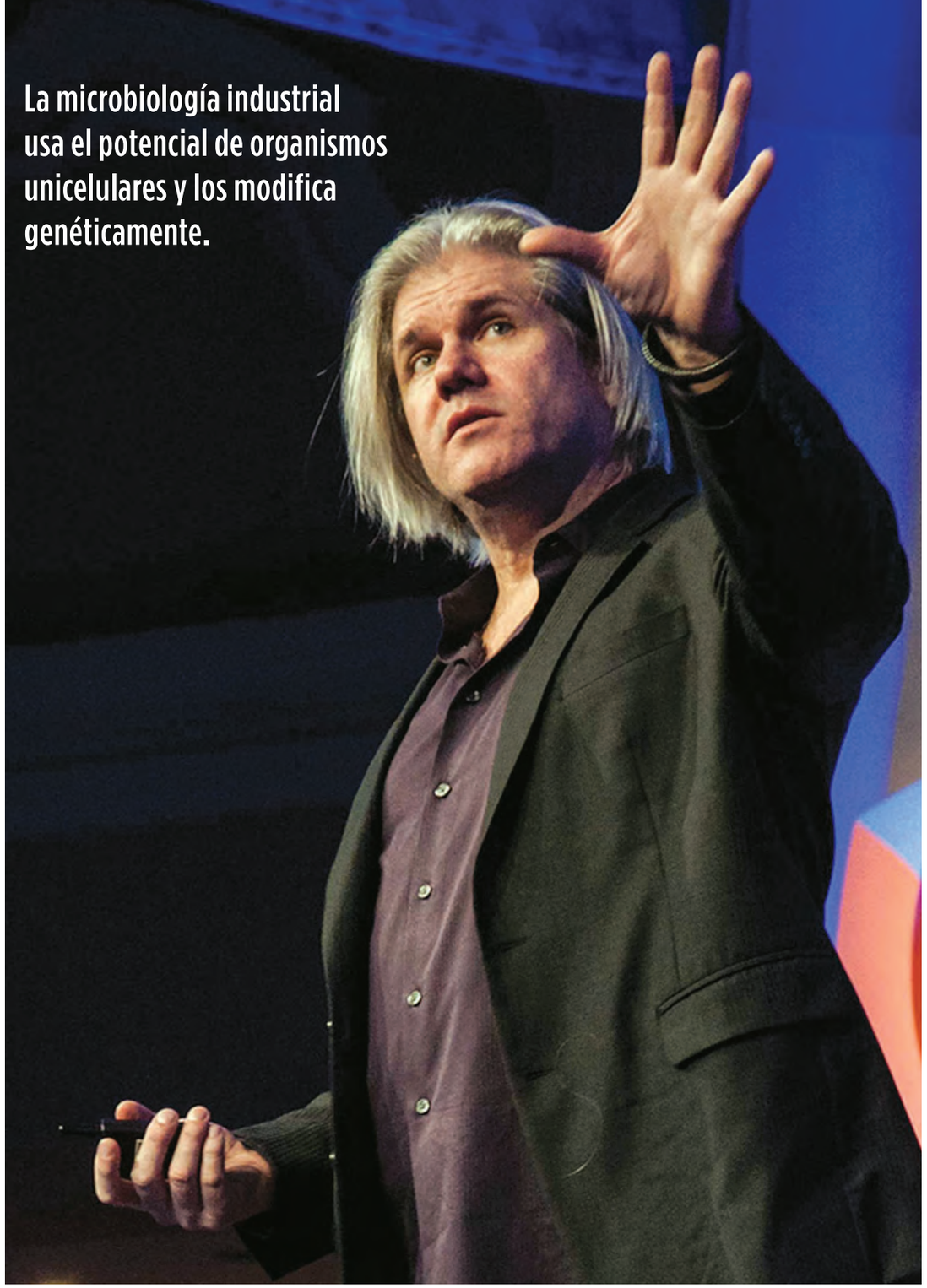
Biología de garaje

Además, hay otra revolución en marcha que está cambiando no sólo los propios instrumentos o equipos, sino también quiénes los usan. En el pasado, el acceso a técnicas avanzadas de la biotecnología se limitaba a laboratorios académicos y empresas comerciales que contaban con un financiamiento sólido, pero las cosas han cambiado. En muchos aspectos, esta revolución es la más importante de todas. Suele definírsela en forma confusa, y se la conoce con muchos nombres: biohacking, ciencia ciudadana, movimiento de la Biología DIY (biología "hágalo usted mismo" o biología de garaje), o democratización. Significa que hay una base más amplia de personas que pueden acceder a estos instrumentos y que están descubriendo nuevos fines y aplicaciones.

En este caso, uno de los elementos motores es el acceso a nuevas versiones económicas y "bastante buenas" de herramientas de investigación tradicionales. He aquí algunos ejemplos: la Dremelfuge, una pieza centrifugadora impresa en 3D, que se consigue a US$ 50[3]; la plataforma de PCR cuantitativa de BioMeme, una fotocopiadora y analizadora de ADN, que pronto estará disponible por apenas US$ 200[4]; el sistema de electroforesis en gel de Pearl Biotech[5]; el robot personal pick and place (pipeteador) para laboratorios de Open Trons, cuyo costo es de US$ 3.000[6]; y el DNA Tinker Studio de SynBiota, que puede adquirirse por US$ 1.000[7]. Estos equipos tienen en común varias características interesantes: son entre diez y cien veces más económicos que sus equivalentes profesionales, no pocos fueron desarrollados por aficionados para sectores educativos y muchos son hardware de código abierto o productos de financiamientos colectivos, o ambas cosas[8]. Pero es un error concentrarnos únicamente en las

Motores de la Biología Digital

Secuenciadores y sintetizadores de ADN	cuya relación precio/desempeño aumenta entre dos y cinco veces por año.
La bioinformática y sus instrumentos	para análisis genéticos e ingeniería genética, e incluso simulaciones, antes reservados para personas avezadas en conocimientos arcanos adquiridos con gran esfuerzo y que ahora, con sus funcionalidades de "arrastrar y pegar", pueden ser operados hasta por un novato.
La automatización de laboratorios y la robótica	permiten la realización de incontables experimentos simultáneos con mayor eficiencia y precisión y utilizando materiales costosos pero en pequeñas cantidades.
La biología industrial	o la reprogramación de organismos vivos ya sea a fin de crear nuevos productos o para que reaccionen al entorno de modo diferente, lo que se aplica en un sinnúmero de ámbitos de la producción, desde los medicamentos hasta los alimentos, pasando por los bioplásticos y la energía.
La biología de sistemas	sobre todo las grandes bases de datos que contienen información con anotaciones, digitalizada e interconectada sobre las ciencias de la vida.
CRISPR / Cas9, TALENs	y otras nuevas tecnologías de la ingeniería genética que permiten editar genomas de manera más precisa y económica.



Investigación al alcance de todos

HERRAMIENTA	PRECIO	PARA QUÉ SIRVE
Dremelfuge	US$ 50	Es una pequeña centrifugadora realizada mediante una impresora 3D que se conecta a un taladro tipo Dremel
BioMeme Analizadora de ADN	US$ 200	Es una especie de teléfono inteligente con capacidad para realizar análisis de ADN
Sistema de electroforesis en gel de Pearl Biotech	US$ 399	Permite separar mezclas complejas de fragmentos de ADN o proteínas y clasificarlos en base a su tamaño
Robot personal *pick and place* (pipeteador) para laboratorios de Open Trons	US$ 3000	Un robot para laboratorios personales para manejar todo tipo de líquidos y fluidos
DNA Tinker Studio de SynBiota	US$ 1000	A partir de ADN, ofrece la capacidad de generar circuitos genéticos personales y realizar prototipos en biología sintética, como microbios que cambian de color con la temperatura o que convierten el azúcar en antibióticos naturales

máquinas, sin considerar los factores humanos y, como veremos, se trata de un error que se repite en distintos niveles. Lo fundamental de estos dispositivos es que suelen ser desarrollados por personas ajenas al ámbito de la biotecnología tradicional. Esta "sangre nueva" se encuentra incorporando a la biotecnología una perspectiva profundamente interdisciplinaria, que implica el acceso de actores no tradicionales al aprendizaje en instituciones que tampoco son tradicionales y formas novedosas de resolver los problemas.

Los espacios o talleres de biohackers –como BioCurious[9], ubicado en Silicon Valley, Estados Unidos, o SynbioBrasil[10], de San Pablo, Brasil– son ejemplos de estas nuevas organizaciones. Actualmente, existen alrededor de ciento veinte de estos laboratorios comunitarios en el mundo[11], además de cientos de laboratorios más pequeños. Su propósito es promover un acceso amplio a las nuevas biotecnologías con el fin de que estudiantes y ciudadanos interesados puedan aprender técnicas biotecnológicas básicas. Aparte de su misión educativa central, muchos apoyan a activas comunidades de emprendedores e inventores. Algunos de los más exitosos se encuentran ubicados cerca de instituciones educativas o empresas, y hay profesores y técnicos que suelen tener dos empleos, ya sea dictando clases, trabajando en proyectos comunitarios u orientando a científicos jóvenes. Profesionales y amateurs se dedican a investigaciones que, probablemente, no recibirían apoyo institucional. Estos espacios, que utilizan equipos dados de baja y reacondicionados, excedentes de laboratorios tradicionales, hardware ingeniosamente modificado y redes de proveedores de servicios externos, son capaces de funcionar con presupuestos muy bajos financiados con fondos colectivos, las cuotas de sus miembros y pequeñas donaciones. Pero consiguen grandes logros. Tan solo BioCurious ha lanzado al menos veinte empresas nuevas de biotecnología dedicadas a esferas tan diversas como el desarrollo de herramientas de investigación de bajo costo, la biotecnología agrícola, la biología sintética y la secuenciación del ADN. Estas empresas han recibido un financiamiento complementario superior a US$ 130 millones. No olvidemos que BioCurious se creó en el año 2009 como una organización sin fines de lucro, sin financiamiento gubernamental y con un capital inicial de apenas US$ 35 mil, recaudado por voluntarios entusiastas.

DNA Tinker Studio, se puede adquirir por US$ 1000

El entusiasmo como motor del éxito

El éxito de este modelo obedece en gran medida al entusiasmo de esta red. Y esto es parte de la primacía de los factores humanos sobre las máquinas. Muchos espacios de investigación se definen en función de una lista de dispositivos: con qué equipos cuentan, qué capacidades tecnológicas pueden aplicar ante un problema. En virtud de la escasez de fondos inherente a su naturaleza, muchos han surgido de una lista de deseos de equipamiento y de un grupo de gente entusiasta que trata de determinar y adquirir lo que se necesita. A medida que se van consiguiendo recursos –dinero, espacio o tiempo–, la comunidad decide cuáles son las prioridades y dedica los recursos disponibles a resolver sus problemas más apremiantes. Así, los equipos que se acumulan en el espacio son, por decisión colectiva, los más necesarios y deseados. Notemos la diferencia con otros ámbitos de investigación que, si bien disponen de fondos y equipamiento suficientes, en ocasiones tienen que esforzarse mucho para atraer a grupos de investigación independientes. Padecen el síndrome de "construyámoslo y ya vendrán": comienzan con un abultado presupuesto y una lista de dispositivos, en lugar de nacer de la iniciativa de un grupo de personas interesadas que deciden qué instrumentos necesitan.

Muchos grupos de emprendedores como los de este espacio de biohacking constituyen un modelo porque obtienen espacios en laboratorio según la demanda, una variedad de equipos, acceso a una serie de servicios incluidos *in situ* y de proveedores externos, todo con pocos gastos fijos, si es que tienen alguno, y ningún requisito de participación en el capital ni de licencias de propiedad intelectual. Pero el mayor impacto es el acceso a una red de contactos y de solucionadores de problemas, muchos de los cuales trabajan por contrato mientras la pequeña empresa va creciendo. Los fundadores de estas comunidades también tienen acceso a un rico ecosistema de personas que trabajan en otros emprendimientos, así como en instituciones académicas y en la industria establecida, y no pocos de ellos están atravesando los mismos dolores de crecimiento y resolviendo los mismos problemas. Algunos se encuentran con simpatizantes que están creando las herramientas que necesitan para llevar a término sus proyectos. Como dijimos, el éxito radica en el factor humano.

120 espacios para biohackers, laboratorios comunitarios, existen en el mundo.

No todo son rosas en un espacio de biohackers. Las cuestiones relativas a la gestión, sobre todo, son más complicadas con una estructura de tipo cooperativa, donde llegar al consenso exige más tiempo y paciencia. Y trabajar con menos recursos, "hacer más con menos", suele ser desgastante y difícil. Además, no cualquier tipo de proyecto se adecua a estos aceleradores de pequeña escala o laboratorios comunitarios. Pero el desarrollo de algunos proyectos resulta especialmente compatible con estos pequeños grupos de emprendedores, y muchos de ellos tienen relevancia para América Latina.

En particular, en estos espacios hay un gran número de proyectos que pueden asociarse a la microbiología industrial o biocultura. La microbiología industrial aprovecha el potencial de organismos unicelulares bien conocidos y los cultiva o los modifica genéticamente para conseguir nuevos productos o para que reaccionen al entorno en formas innovadoras.

Como ejemplo, podemos mencionar la bacteria E. coli, la levadura y las algas. En todos los casos, se trata de microorganismos modelo bien caracterizados que se utilizan en los laboratorios de todo el mundo. Se conocen sus secuencias genéticas completas y existen numerosas herramientas de la biología sintética para cultivarlos y manipularlos. Por ser unicelulares, resultan mucho más fáciles de conocer que las plantas o los animales pluricelulares; es más, los ciclos de crecimiento y la bioquímica interna de estas células pueden modelarse in silico, es decir, por computadora. También tienen la ventaja de ser relativamente económicos y fáciles de cultivar sin recurrir a equipamiento complejo. Por su capacidad de crecer geométricamente, con un

Dremelfuge, pieza centrifugadora impresa en 3D, se consigue a US$ 50

pequeño cultivo se pueden producir enormes lotes del tamaño de un barril (si bien ampliar los sistemas de producción y obtener un buen rendimiento sigue siendo un reto en este campo de la ciencia).

Se han utilizado sistemas como éste para elaborar diversos productos, entre ellos medicamentos, bioplásticos, aditivos alimentarios, alimento para animales, fragancias y textiles. Aún no se ha logrado un buen rendimiento con la producción a gran escala de energía –por ejemplo, de precursores del biodiésel–. Pero la aplicación de la microbiología industrial y de técnicas como la biomimética y el autoensamblaje encierra un potencial prometedor para generar materiales más complejos, entre los que cabe mencionar biopilas y bioceldas solares, estructuras autorreparables o incluso sensores y computadoras. En muchos aspectos, el potencial de estas tecnologías se concreta plenamente en el control preciso de la materia, en la producción de cosas (casi) sin dejar residuos, y esto permite fabricar y desmontar aparatos tecnológicos que en la actualidad generan grandes problemas ambientales para convertirlos en productos de mayor utilidad y valor (lo que se conoce como upcycling o suprarreciclaje). Esta fabricación de ciclo cerrado tiene un impacto más ligero en el medio ambiente. Sin duda, estas tecnologías, al utilizar poca energía y escasa infraestructura, son sustentables y renovables, una manifestación de la biofilia de Edward O. Wilson en un contexto tecnológico.

¿Dónde prosperarán estas tecnologías? ¿Acaso en el futuro todos los alimentos, medicamentos, teléfonos y plásticos inteligentes serán producidos en laboratorios estériles, dentro de cubetas de acero inoxidable por científicos enfundados en trajes anticontaminantes? No necesariamente. En una biotecnología consolidada, los insumos principales son la luz solar, el agua, una semilla (o un cultivo iniciador) y una sala para cultivarlos. Este escenario se parece mucho a los lugares donde practicamos la agricultura tradicional. Las regiones que cuentan con la tierra y el agua necesarias para alimentar los vastos campos de cultivos que impulsan la bioeconomía de los cinturones verdes bien pueden ser los centros de poder de la biología digital de este siglo. Y tal vez el término "biocultura" sea más preciso que "microbiología industrial".

BioMeme, una fotocopiadora y analizadora de ADN, que pronto estará disponible por apenas US$ 200

El ecosistema de la biocultura

¿Cómo sería un nodo de biocultura? Imaginémonos el tradicional espacio no cultivado de un agricultor pero con algunas modernizaciones. A primera vista, se parece más a un terreno descuidado o un sector de selva, donde predomina el esmeralda con algunas manchas de otros colores aquí y allá, que a un campo prolijamente arado en hileras. Pero si prestamos más atención, vemos abundantes plantas que crecen una muy cerca de otra, un policultivo radical, diferentes especies para distintos fines comerciales o productos, una combinación que asegura que la tierra siempre sea fértil y ayude a controlar las pestes más dañinas. Hay un calendario para el cultivo de cada planta, y la cosecha, a cargo de una multitud de hábiles segadores, se realiza a su debido tiempo o bien cuando resulta necesario. Algunos de los cosechadores son robots, otros son insectos, y también hay animales adiestrados o modificados genéticamente para este fin. A veces resulta difícil distinguirlos: muchos de los robots tienen partes orgánicas colocadas con gran destreza. Si nos acercamos, vemos un sistema de riego por goteo que nos resulta básicamente familiar. Pero está hecho de bioplástico, instalado como un sistema circulatorio, que se ramifica de manera fractal y cuenta con innumerables válvulas: la totalidad del sistema se controla minuciosamente y cada una de las plantas recibe exactamente la cantidad de agua que necesita, ni una gota más, ni una gota menos.

Lo que al principio parecían charcos son pequeñas algas y biorreactores bacterianos, algunos cerrados, otros abiertos al entorno, que hacen las veces de sitios de cultivos microbianos. Algunos de estos charcos generan productos, otros se usan para revitalizar la tierra, y no pocos son microdepósitos de agua. Hay surcos en la tierra para llenar varios de los últimos con agua de lluvia. Si miramos aún más de cerca, vemos pequeños destellos en la tierra, como de mica o purpurina. Se trata de algunos de los sensores que controlan la población microbiana, los niveles de nitrógeno y la acidez del suelo. Cada pedacito de terreno es monitoreado desde abajo y desde arriba: una serie de drones, algunos del tipo de los antiguos cuadricópteros, otros más parecidos a un colibrí, se mueven con la velocidad de una flecha sobre el terreno, vigilando y podando, transportando trocitos de material de un lado a otro. Y la totalidad del área está conectada electrónicamente, con una señal de wifi mejor de la que tenemos en casa, y vigilada también en forma electrónica, con una seguridad mayor de la que dispone nuestro banco en la actualidad.

En el borde de esta zona hay un depósito del que salen pequeños vehículos que transportan la cosecha a las estaciones de ferrocarril o a los mercados, además de un conjunto de edificaciones abovedadas, un invernadero y algunos recipientes para recoger agua. El complejo de construcciones abovedadas alberga lo que parece ser una cervecería artesanal, donde se fermentan las levaduras y se someten a ensayo algunas cepas ligeramente distintas antes de liberarlas al medio ambiente. Todo esto puede manejarse por control remoto, aunque suele haber trabajadores que viven allí: es un lugar muy tranquilo para trabajar, y a veces resulta más fácil hacer algo a mano, al modo tradicional.

Una economía biocultural afianzada tiene como base la prospección de genes. Para crear algo nuevo, necesitamos una serie de máquinas moleculares. Las encontramos cuando buscamos en nuestros biosistemas existentes genes que cumplan funciones interesantes: dividir y unir y reorganizar moléculas. Una flota de drones "bioexploradores" podría recolectar muestras ambientales para ser procesadas, de modo que se puedan descubrir genes únicos y valiosos y codificarlos con el fin de que formen parte de máquinas moleculares útiles para la industria. Sinérgicamente, de esto surgen en forma directa muchas razones para preservar la biodiversidad: sería una desgracia perder todas las máquinas moleculares interesantes y útiles, cuya evolución llevó miles de millones de años, si las descuidamos por no tener visión de futuro.

Hay otras alternativas para emplear estas tecnologías con el fin de hacer un seguimiento de las problemáticas ambientales y abordarlas. Pensemos en los microbios sensibles a las condiciones adversas, que nos las anticipen vigilando si hay contaminación ambiental o cambios cromáticos, o en el uso de magnetosomas para que envíen señales inalámbricas ante la presencia de determinados contaminantes. O colonias de bacterias que realicen un recuento de la biodiversidad sondeando el ADNr de especies en su hábitat natural. Y por qué no un despliegue de algas y hongos biológicamente modificados que secuestren carbono con una eficiencia apenas mayor, suficiente para contrarrestar los efectos del calentamiento global.

Todo esto es un destello de un futuro posible, y predecir el futuro es tristemente difícil. Pero ya sabemos que la biotecnología tiene un futuro promisorio en diversos campos. Y los efectos de alentar la formación de ecosistemas de entidades comerciales pequeñas, hábiles y locales que cooperen entre sí pueden ser inmensos. Un buen ejemplo de ello es el "milagro del Cerrado"[12]. Los espacios de biohacking pueden ser la semilla que haga crecer estos ecosistemas. La biocultura puede ser el camino a seguir para lograr la innovación a nivel regional y todos podremos beneficiarnos de un mundo que se base más en los recursos biológicos. I<

Notas

1 Deseo expresar mi agradecimiento a David Hunt y Ross Hunt, de Agrilarity, y a Luiz Roberte Sodre, del Graham Sustainability Institute, por sus consideraciones de vital importancia para la esencia de este artículo.
2 Ver http://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf.
3 Ver http://www.shapeways.com/shops/labsfromfabs.
4 Ver http://www.biomeme.com/.
5 Ver http://pearlbiotech.com/.
6 Ver http://www.opentrons.com.
7 Ver http://synbiota.com/.
8 Ver http://opensource.com/resources/what-open-hardware.
9 Ver http://biocurious.org/.
10 Ver http://synbiobrasil.org.
11 Ver http://diybio.org/local/.
12 Ver http://www.economist.com/node/16886442.

La riqueza en recursos naturales ofrece a la región un panorama alentador para la bioeconomía. Sectores que van desde la producción de alimentos hasta las industrias químicas y energéticas pueden lograr un crecimiento exponencial con la incorporación de nuevas tecnologías. Cuál es el escenario regional y cuáles son los pasos a seguir para convertir a la biodiversidad en un motor del progreso.

BIO ECONOMÍA

Una ventana al desarrollo de América Latina

Roberto Bisang
IIEP-BAIRES / Facultad de Ciencias Económicas (UBA) y Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF)

Guillermo Anlló
IIEP-BAIRES / Facultad de Ciencias Económicas (UBA)

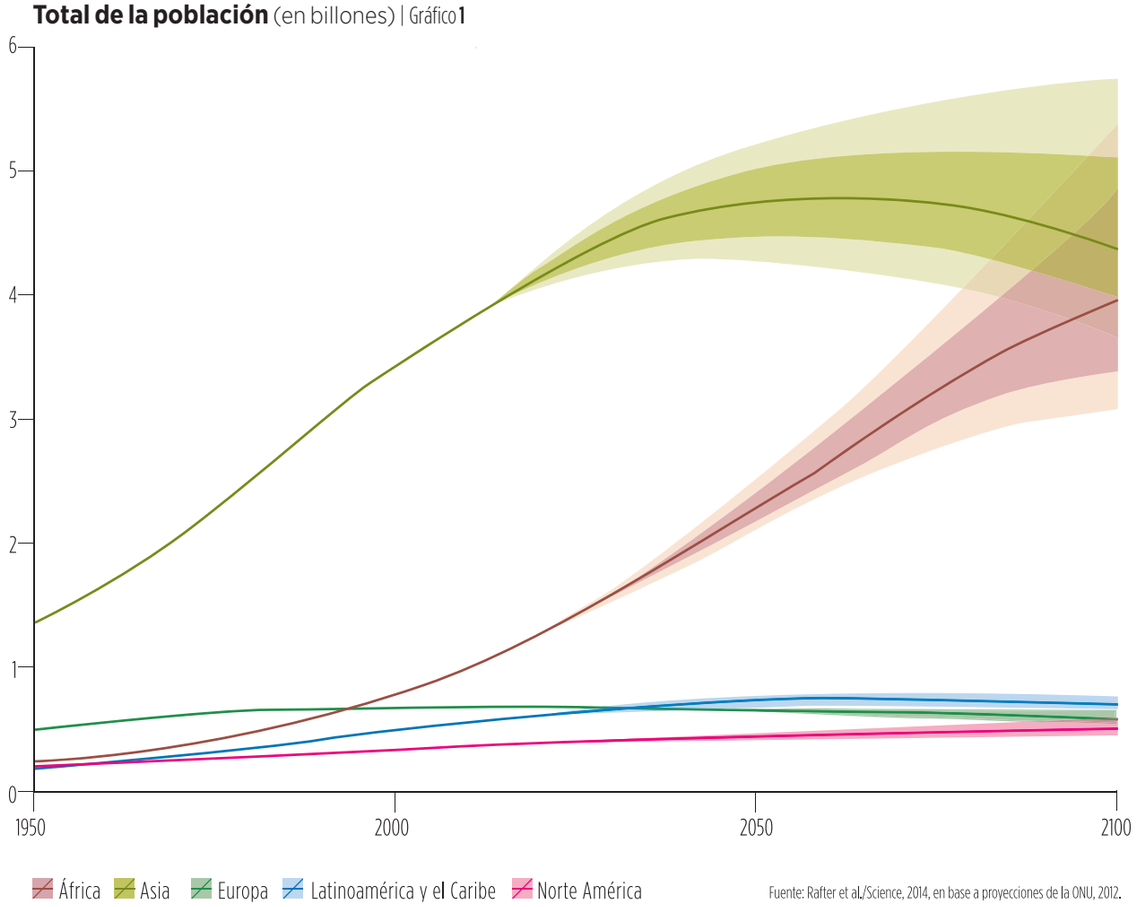
En los próximos años la humanidad enfrentará una serie de desafíos fundamentales, crecimiento demográfico, cambio climático, agotamiento de recursos no renovables, fenómenos que preanuncian un cambio en el escenario económico global. Varios países, preventivamente, están comenzando a estudiar y planificar respuestas a tales modificaciones. Comienza a vislumbrarse un consenso en torno a lo que se dio en llamar "bioeconomía" como la posible estrategia adecuada para afrontar los retos futuros. Este artículo repasa los desafíos del nuevo escenario y los motivos que hacen de la bioeconomía una respuesta apropiada. Analiza también el eventual posicionamiento de la región de cara a ese nuevo contexto y reflexiona acerca de las acciones que deberían implementarse para sacarle provecho.

>I Las futuras estrategias de desarrollo de los países de la región deberán contemplar cambios asociados con la aplicación masiva de biología de avanzada a la transformación sustentable de los recursos naturales renovables[1] (Pérez, 2010); ese es, conceptualmente, el epicentro de la bioeconomía. Latinoamérica, rica en recursos naturales, con trayectorias recorridas en explotación e industrialización, y con recursos humanos calificados en áreas afines, se enfrenta a una inédita ventana de oportunidad. Dificultades futuras abren, en paralelo, promisorias oportunidades para los países de la región.

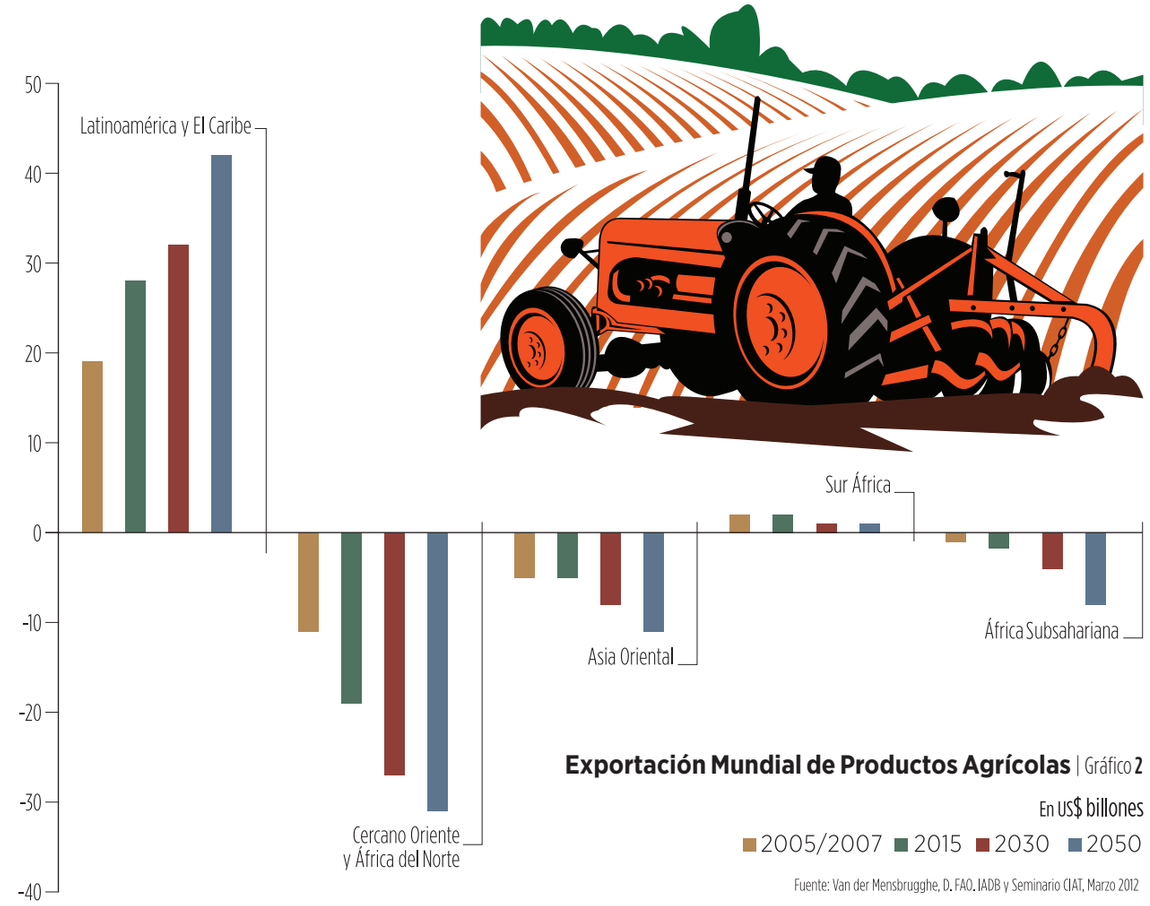
Varias razones permiten vislumbrar un mundo distinto en poco tiempo[2]; ello derivará en un cambio de política, forma de vida y conducta hacia una estrategia de sustentabilidad –base de la bioeconomía– para garantizar el futuro. Los principales desafíos que se avecinan provienen de:

a. La presión poblacional e incremento de la demanda alimenticia. Las diversas proyecciones sobre el crecimiento demográfico señalan que, para el año 2030, la población mundial alcanzará los 9 mil millones de personas con un mayor ingreso medio mundial per cápita. Es decir, no solo más población, sino con mayor poder adquisitivo, lo cual se asocia, consecuentemente, con un aumento de la demanda alimenticia (Gerland et al., 2014). Para responder a ello, FAO prevé que el 90% del crecimiento de la producción mundial de granos provendrá de una mayor productividad y solo el 10% por expansión de la frontera agrícola (Fisher y Shah, 2010). Algunos estudios señalan que al 2050 América Latina liderará la producción de los cereales del mundo (van der Mensbrugghe et al., 2009).

Total de la población (en billones) | Gráfico 1



Fuente: Rafter et al./Science, 2014, en base a proyecciones de la ONU, 2012.



Exportación Mundial de Productos Agrícolas | Gráfico 2

En US$ billones

Fuente: Van der Mensbrugghe, D. FAO. IADB y Seminario CIAT, Marzo 2012

También cambia la composición de la demanda alimenticia. Junto con el desplazamiento de grandes capas poblacionales de bajos ingresos hacia estamentos medios, ya se verifica una creciente urbanización, especialmente en las grandes economías en proceso de acelerado desarrollo (van der Mensbrugghe et al., 2009). Como consecuencia, se demandarán más alimentos semielaborados y/o terminados para una clase media asalariada con tiempo escaso para cocinar e ingreso creciente para consumir; la composición del comercio internacional ya lo refleja a través de la menor relevancia de los granos y otras materias primas a favor de los alimentos y bioenergía. A ello se suma la creciente sofisticación de las clases medias urbanas en países desarrollados que demandan productos con atributos específicos –orgánicos, alimentos funcionales[3] y nutracéuticos[4]–. Nuevamente, una señal a futuro, para las economías latinoamericanas.

b. La oferta energética. Las matrices energéticas actuales descansan preponderantemente sobre recursos fósiles –gas y petróleo–, que son utilizados como fuente de energía y/o materia prima para la industria petroquímica (y sus derivados industriales: los materiales sintéticos); más allá de los desarrollos recientes del *shale oil* y *shale* gas (acotados por el momento al mercado interno americano), diversos estudios alertan sobre el agotamiento de estas fuentes de energía[5]. Existen distintas posibilidades técnicas de reemplazo: desde los desarrollos nucleares e hidroeléctricos a los recientes biocombustibles de origen vegetal, sin olvidar a la energía eólica, solar y otras fuentes renovables.

Un conjunto amplio de países ha impulsado legislaciones para el uso masivo de biocombustibles –mezcla de gasolina con etanol o de diésel con biodiésel[8]– que introducen una cuantiosa demanda adicional y/o complementaria sobre la producción de cereales y oleaginosas. El tema abre múltiples interrogantes: I. la compatibilidad plena de uso de estos combustibles por parte del stock actual de los motores; II. el balance energético real de las diversas vías de obtención de biocombustibles; III. la complementariedad y/o sustitución entre alimentos y biocombustibles; IV. la magnitud de la demanda de biocombustibles respecto de las posibilidades de abastecimiento masivo por vías renovables.

Algunos países latinoamericanos tienen actualmente fuerte presencia, productora y exportadora, de biocombustibles: Brasil con los programas de alconaftas; Argentina controlando poco más del 50% de las exportaciones mundiales de biodiésel; Uruguay buscando mitigar su déficit energético[9]. Sumado a ello, la biomasa[10] comienza a utilizarse como materia prima para la producción de plásticos biodegradables: nace la "química verde" y los bioreactores[11] en reemplazo de los recursos fósiles. Monómeros y polímeros provienen ahora de la descomposición de fibras vegetales y/o grasas animales.

c. El cambio climático y la contaminación. El desarrollo productivo del último siglo acentuó el impacto sobre el ambiente. Sus manifestaciones son múltiples: I. desmontes indiscriminados, contaminación de aguas y degradación de suelos; II. mayor variabilidad y presencia de catástrofes naturales; III. deterioro creciente de la capa de ozono; IV. calentamiento global. A ello se suma otro "desequilibrio": la no degradabilidad a escala temporal humana de una amplia gama de productos derivados de la petroquímica. En términos sencillos, los "plásticos" y otros similares –de uso masivo– no solo alteran el equilibrio ecológico a través del consumo de recur-

sos naturales no renovables (petróleo y gas) sino que además derivan en basura con impactos negativos sobre el ambiente (terrestre y marítimo) (Castells i Boliart, 2010; Weng y Huimin, 2009; Europa Bio, 2003). Este es el otro sustento a los esfuerzos por desarrollar la "química verde". En suma, existen sobre el medio ambiente y los recursos naturales, derivadas en parte por el crecimiento demográfico, dos tipos de tensiones: aquellas provenientes de mayores requerimientos alimenticios y energéticos y otras asociadas con desequilibrios del modelo de producción intensivo en recursos no renovables. Ambas confluyen en una presión generalizada sobre las producciones biológicas renovables, que comienzan a ser consideradas materias primas de múltiples aplicaciones industriales, modificando incluso el tradicional perfil agrícola[19]; en ese contexto interesa tanto la escasez de determinados recursos (tierra cultivable, agua) como el control de una amplia variedad de seres vivos (plantas, animales, enzimas, hongos, bacterias, etc.) que operan como transformadores industriales y/o captadores de energía libre.

La biodiversidad –materia prima de la bioeconomía– es alcanzada masivamente por la lógica económica y buena parte de su reservorio y posibilidad de reproducción radica en los países latinoamericanos.

Recursos biológicos

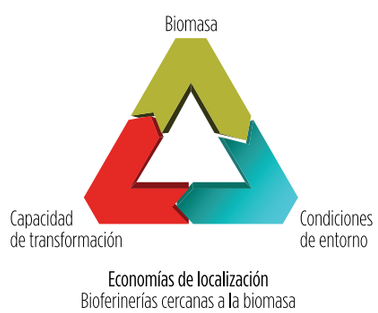
Las respuestas tecno-productivas a este conjunto de tendencias sustentan el concepto de bioeconomía como "la producción sostenible y la conversión de la biomasa, para una gama de alimentos, salud, fibra, otros productos industriales y energía." (Schmid et al., 2012, pp. 47-51). Gran parte del desafío futuro de la bioeconomía como proceso productivo radica en la posibilidad de estructurar porciones crecientes de la economía sobre actividades que cumplan un doble requisito para el manejo eficiente de la biomasa como materia prima industrial[20].

> La biomasa se usa para la producción de plásticos biodegradables: nace la "química verde".

Por un lado, el uso de los recursos biológicos renovables en base a tecnologías que impliquen una constante recirculación de la energía: en un extremo se capta energía y se la convierte en bienes y en el otro se la consume, recicla y retorna a la naturaleza en escalas temporales humanas. La circularidad descansa en el uso de materia prima renovable, en el manejo de residuos mediante su valorización económica y las restricciones a su generación.

Por otro lado, los procesos productivos deben centrarse en la noción de "uso en cascada", definida por la Agencia Alemana de Ambiente como la estrategia para el uso de insumos biológicos o los productos realizados con ellos en etapas secuenciales cronológicamente para cada material en función de recobrar su energía al final del ciclo de vida del producto[21]. Potenciar el uso en cascada de la biomasa depende de aspectos organizativos y factores y desarrollos tecnológicos. El avance de las tecnologías de la comunicación e información está contribuyendo fuertemente a poder implementar procesos circulares y en cascada, abriendo el espacio al surgimiento de múltiples empresas que brinden nuevos servicios[22].

Componentes de la bioeconomía | Gráfico 3



Desde ese lugar, el campo de la bioeconomía intersecta a un conjunto de sectores en su totalidad como el agropecuario, el forestal, el alimenticio y el acuícola, así como parcialmente afecta, e involucra, aparte de otros sectores como industrias químicas y de materiales y energía.

Oportunidad y desafíos

En paralelo, al pensar un nuevo modo de aprovechamiento más eficiente de la biomasa, aparece un amplio espacio por la aplicación y desarrollo de nuevo conocimiento y tecnologías. En este sentido, se pueden mencionar dos plataformas tecnológicas interconectadas aplicadas a varios sectores de la bioeconomía: la biotecnología y la nanotecnología. El balance entre los dos componentes (el tecnológico y el productivo) lleva a ser precavidos a la hora de adoptar una definición sobre qué es la bioeconomía, ya que se corre el riesgo de dejar fuera del accionar y planificación de políticas a sectores relevantes para el desarrollo.

Las nuevas técnicas y formas de abordar las actividades básicas de la bioeconomía rápidamente marcaron las agendas políticas, especialmente en los países con economías desarrolladas. A nivel mundial, desde el nuevo milenio, este tema comen-

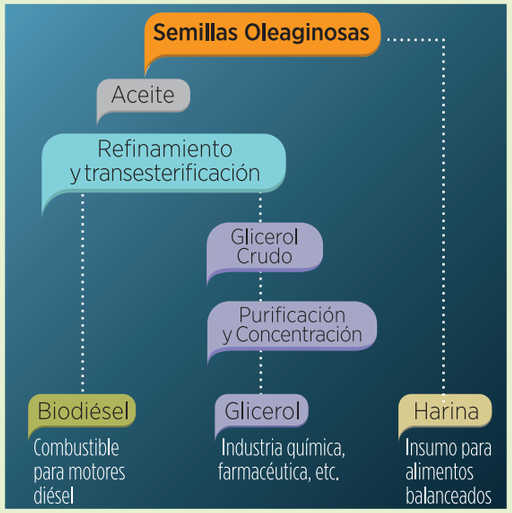
Los biocombustibles: biodiésel y etanol

América Latina se destaca en la producción de biocombustibles, en especial biodiésel y etanol. El biodiésel, elaborado a partir de subproductos derivados de los cultivos de oleaginosas, con mayor preminencia de la soja, tiene un nivel energético similar al diésel de origen fósil, siendo al mismo tiempo más limpio y versátil. Este combustible obtenido a partir de fuentes renovables es utilizado en diversos países con cierto porcentaje de mezcla con su análogo de origen fósil. La soja, cultivada por su valor proteico, encontró así una aplicación alternativa además de otros subproductos como el glicerol.

La lógica del etanol es distinta. La producción tiene una larga trayectoria tanto en los países de la región, en particular Brasil a partir de caña de azúcar, como en Estados Unidos y Canadá en base al maíz[6]. Este biocombustible es un alcohol, que al igual que muchos otros, se obtiene a través de un proceso de fermentación de los carbohidratos de su biomasa, con la intervención de levaduras.

La producción de biocombustibles representa aproximadamente el 10% de la oferta total de energía primaria, lo que equivalió para el año 2013 a 116 mil millones de litros de biocombustible, incluyendo etanol, biodiésel y aceite vegetal hidrotratado (HVO)[7].

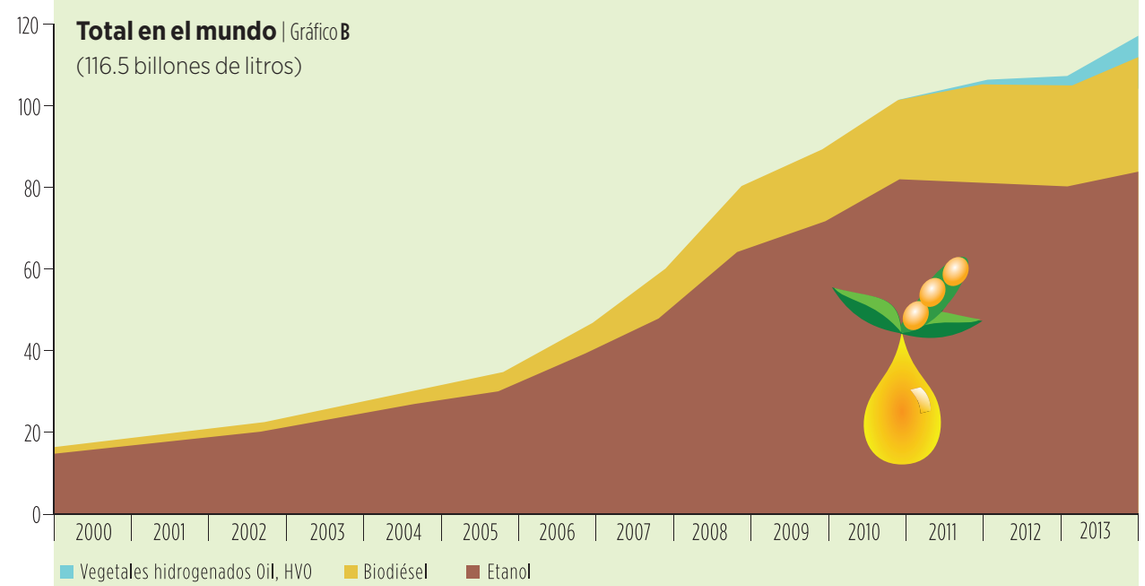
Producción mundial de etanol, biodiésel y HVO
En la actualidad Brasil es uno de los mayores productores mundiales de biocombustibles. Cuenta con un desarrollo temprano de este sector agroindustrial a partir de la implementación de políticas económicas, incentivos y más de 389 firmas especializadas. En 2013, Brasil aumentó la producción de bioetanol en 18% en relación con el año anterior, alcanzando un total de 25,5 mil millones de litros. Estas cifras lo convierten en el segundo mayor productor de bioetanol y el mayor exportador a nivel mundial.



De las oleaginosas al biodiésel | Gráfico A

Los combustibles elaborados en base a recursos naturales renovables presentan una alternativa para reducir el consumo de combustibles de origen fósil, disminuir la contaminación que provocan y agregar valor a la producción agropecuaria. Si bien existen tecnologías que todavía no alcanzaron la maduración suficiente para competir a nivel internacional, el apoyo recibido por parte de múltiples gobiernos como de organismos internacionales genera un fuerte incentivo para dicho sendero de aprendizaje técnico. Este apoyo público posibilita mantener el crecimiento de este sector, ya que de lo contrario crecería la dependencia del precio internacional de su sustituto de origen fósil. Los biocombustibles son una gran oportunidad para los países de la región, típicamente abundantes en biomasa.

Total en el mundo | Gráfico B
(116.5 billones de litros)



Fuentes
BURETT, R. et al. 2014, Renewables 2014 Global Status Report , publicado por Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.
CÁMARA ARGENTINA DE ENERGÍAS RENOVABLES. 2014. Renovables 2012/2013 , 4ta edición del anuario de CADER, Buenos Aires.
CHIDIAK, M. et al. 2012. Sostenibilidad de biocombustibles e indicadores GBEP: un análisis de su relevancia y aplicabilidad , Centro de iDeAS – UNSAM, Diciembre 2012, Buenos Aires.

Sitios web
http://www.argenbio.org/
http://twenergy.com/a/biocombustibles-de-segunda-generacion-880
http://www.ren21.net/
http://www.infoleg.gov.ar/
http://www.probiomasa.gob.ar/
http://www.maizar.org.ar/

zó a permear en las agendas políticas con múltiples variantes según países y sus respectivos posicionamientos estratégicos. Se observan dos tendencias: una de neto corte tecnológico –la biotecnológica– y otra asociada a preocupaciones energéticas y de sustentabilidad ambiental. Ambas se traducen en una doble vía de políticas: I. la presencia de planes globales donde se señala un rumbo estratégico para las próximas décadas; II. programas específicos que procuran coordinar las múltiples iniciativas anidadas en cada una de las instituciones que conforman el sistema científico y tecnológico. A ello se suman legislaciones específicas de soporte indirecto sobre aspectos determinados: los programas de desarrollo y uso de biocombustibles; los planes de usos de plásticos reciclables y otros similares. Estratégicamente, Estados Unidos y la Unión Europea lideran las agendas para los próximos 30 años desde perspectivas no plenamente coincidentes; aun así, cabe destacar que geopolíticamente son sociedades que "anticipan" y "cogeneran" el cambio de paradigma para posicionarse en función de sus dotaciones económicas iniciales e intereses particulares.

La región cuenta con una buena base empresaria en biotecnología, pero adolece de grandes firmas a escala global y de un denso tramado de relaciones.

Braskem: de la biomasa a los bioplásticos

Brasil se destaca en la región por su producción de bioplásticos y tiene una vasta trayectoria en la transformación industrial de caña de azúcar en etanol. El interés brasileño por fomentar la producción de etanol se remonta a la década del 70, cuando las crisis petroleras provocaron una fuerte suba del precio internacional de los combustibles. Brasil importaba aproximadamente un 80% del petróleo que consumía, hecho que impulsó al gobierno local a fomentar el desarrollo del etanol a partir de la caña de azúcar.

Subsidios a la producción y cuotas de mezclado del etanol con los otros combustibles fueron las medidas centrales (Prado Sampaio, 2012).

Un caso interesante de estudio es la empresa Braskem, fundada en el año 2002, que es actualmente una de las mayores productoras de polímeros a partir de petróleo fósil del continente americano, contando con una presencia relevante en los mercados de Brasil, México y Estados Unidos[12]. Braskem comenzó con la producción de biopolímeros a partir del etanol y lanzó con éxito al mercado un biopolietileno. Pionera en el rubro, en 2007 inició la producción de bioplásticos a partir de la extracción de etano de la caña de azúcar. Cuenta actualmente con 35 plantas para la producción de polímeros, distribuidas estratégicamente entre Brasil, Estados Unidos y Alemania, sumando una capacidad instalada de 16 millones de toneladas. Con un plantel de 8.000 empleados y clientes en más de 70 países, en 2014 sus exportaciones alcanzaron los US$ 8.000 millones[13]. Entre sus principales clientes se encuentran Johnson & Johnson, Nestlé, Toyota, Danone y P&G. Las ventas de bioplásticos a Estados Unidos representan aproximadamente el 60% del volumen total producido.

Braskem desarrolla una activa política de innovación. Emplea a 350 científicos, cuenta con 765 patentes y un presupuesto de IyD cercano a US$ 100 millones. Actualmente dispone centros de investigación en Brasil (Triunfo) y Estados Unidos (Pittsburgh). En 2008 firmó un importante acuerdo de cooperación con la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP) y con la Fundación para el Soporte de Investigación de San Pablo (FAPESP).

Los registros de la compañía muestran una activa dedicación a la investigación y desarrollo de productos en base a recursos biológicos renovables. De esta forma su cartera de productos está en constante evolución lanzando al mercado nuevos tipos de alternativas con diversas prestaciones desarrollados en base a las demandas de sus clientes.

Esta estrategia y los resultados obtenidos posibilitan la consolidación de Brasil como país con un gran potencial para enfrentar la demanda mundial y creciente de biopolímeros.

Fuentes: **BRASKEM ANNUAL REPORT 2013.**
PRADO SAMPAIO, M. (2012), *El caso de la producción de etanol en Brasil: ¿un ejemplo para los países de América Latina?*. Universidad de São Paulo (USP), Brasil.

http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/the-brazilian-bioplastics-revolution/
http://www.americanscientist.org/issues/pub/bioplastics-boom/1
http://www.braskem.com.br/site.aspx/Im-greenTM-Polyethylene

Cómo transformar el maíz en etanol

El caso de BIO4

Bio4 es una empresa argentina líder en la transformación del maíz en etanol y subproductos para la alimentación animal en el marco de un complejo productivo integrado[14]. En un extremo de la cadena, captura energía solar y la transforma en granos. En el otro extremo, industrializa los granos para extraer etanol, que será "cortado" con nafta. Además, con el residuo proteico, la burlanda, abastece el circuito alimenticio para engorde de ganado bovino.

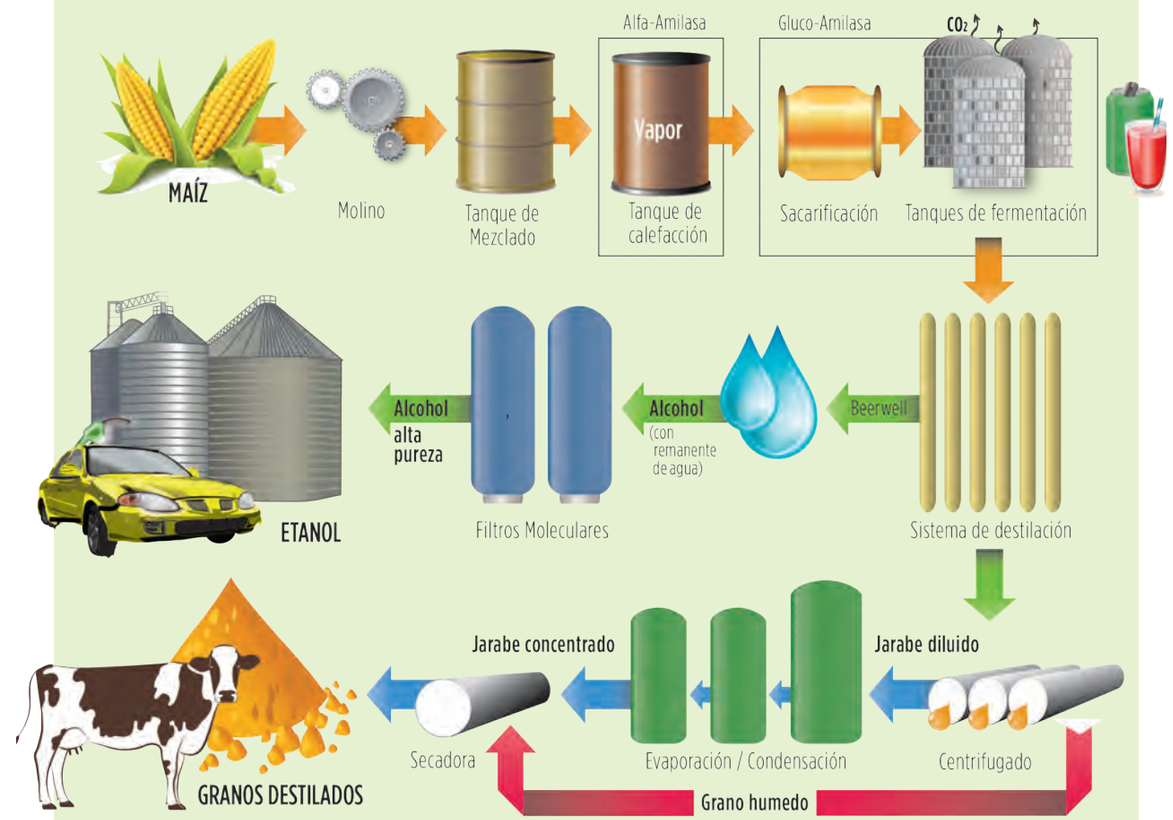
Radicada en la localidad de Río Cuarto, Córdoba, fue fundada en el año 2006 por productores agropecuarios de maíz con una inversión industrial de US$ 40 millones. Se convirtió así en la primera planta de bioetanol del país y se propuso operar como una alternativa a la exportación de granos incorporando localmente eslabones de la cadena productiva que se realizaban en otras localizaciones. Está conformada por 28 productores con participaciones societarias que varían entre el 1% y el 20%, cuyas explotaciones de tamaño medio a pequeño están en las zonas linderas a la ubicación de la planta[15].

Esta integración de la cadena productiva en un área relativamente acotada posibilita el desarrollo de complementariedades y sinergias derivadas del mismo proceso productivo reduciendo los costos promedio de producción y aumentando los beneficios[16].

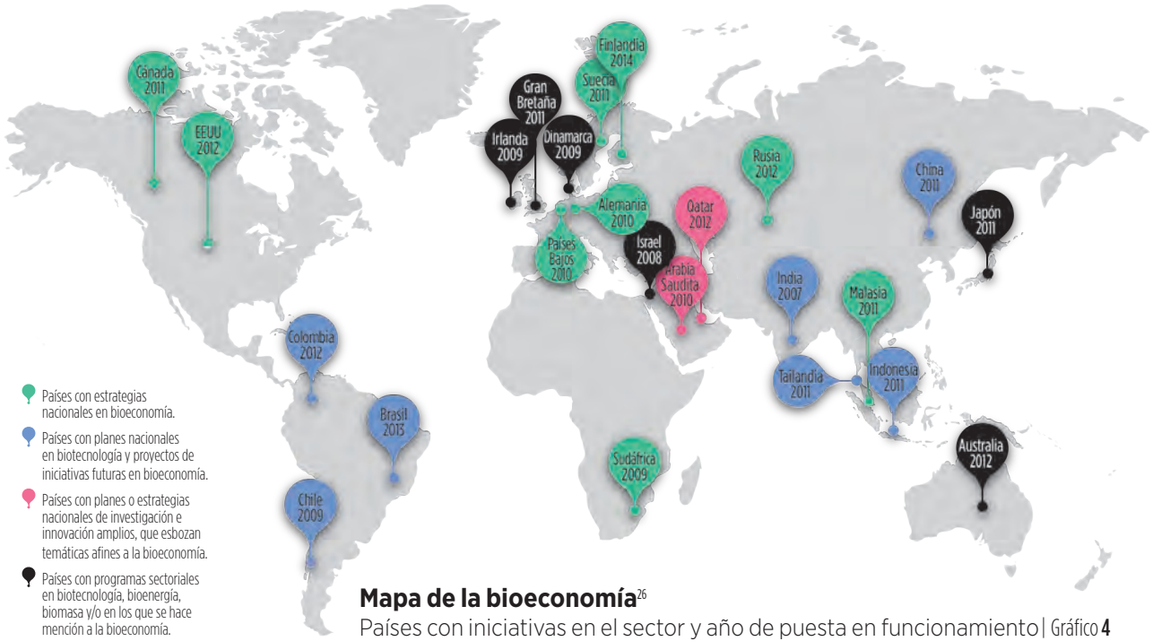
Recientemente, la empresa amplió sus operaciones e incorporó nuevos productos y procesos de la cadena de valor alimentaria y energética[17], de modo de optimizar el uso de los diversos subproductos derivados del "cracking" del maíz. Asimismo, instaló una planta para generar energía en base a biogás, creado con la fermentación de granos de maíz junto con bosta de cerdo y vacuno proveniente de los *feed-lots* linderos a la planta[18]. BIO4 cuenta con 70 empleados y un importante departamento de IyD que le permite estar en la vanguardia del desarrollo de nuevos productos y procesos vinculados a la bioeconomía.

Se trata en una organización productiva altamente novedosa, formada a través de la asociación de productores medianos con la intención de generar complementariedades y sinergias derivadas del proceso de agregado de valor en la cadena a partir del cracking del maíz y la industrialización de una multiplicidad de subproductos. Con dinamismo e innovación, BIO4 incorporó nuevos eslabones de la cadena productiva, convirtiéndose en una empresa abocada a la transformación de los granos de maíz en otras fuentes de energías.

Energía de origen natural | Gráfico C



Fuentes:
http://www.bio4.com.ar
www.biodiesel.com.ar/8703/argentina-invierten-4-millones-de-dolares-en-la-primera-plantabioelectrica-del-pais#more-8703
http://www.bio4.com.ar/
http://www.bio4.com.ar/productos_DDGS.php
INTA. 2014. Informe de visita a la futura planta productora de bioetanol en base a maíz Bio 4 S.A.
MAIZAR. 2013. *La cadena del maíz y las oportunidades para el desarrollo en la Argentina.*



Mapa de la bioeconomía[26]
Países con iniciativas en el sector y año de puesta en funcionamiento | Gráfico **4**

Ello se traduce en la propia definición de bioeconomía subyacente en los documentos públicos clave. La posición americana tiene un marcado sesgo en lo tecnológico (con eje claramente en lo biotecnológico), dejando de lado sectores tradicionales y apostando a la alianzas de grandes empresas con laboratorios públicos en ámbitos específicos para anticipar problemas de futuro[23].

El caso europeo, en cambio, se posiciona desde la tutela pública de la sustentabilidad apuntando hacia definiciones más volcadas hacia la producción "verde" dejando de lado algunos sectores tecnológicos -farmacología y nanotecnología- y centrándose en el agro –ampliado hacia la bioenergía y la química verde[24]–. Si bien no son incompatibles, adoptar uno u otro enfoque implica distinto tipo de acciones, beneficiarios y consecuencias; las visiones particulares responden esencialmente por las dotaciones iniciales de recursos de cada sociedad y deviene en distintos posicionamientos estratégicos.

Mundialmente, existe una amplia variedad de temas y enfoques políticos que, en función de sus recursos, pueden agruparse en, al menos, cuatro grandes categorías:

1. Países con facilidades industriales (manufactureras, energéticas, sanitarias) que carecen de aprovisionamiento suficiente de biomasa como materia prima; o sea, controlan los procesos industriales aguas abajo y están menos dotados en los recursos de biodiversidad de origen. Por ejemplo, los miembros de la Unión Europea en materia de biocombustibles.

2. Países con dotaciones de biomasa, pero sin mayores facilidades de capacidades industriales aguas abajo: buena parte de los países latinoamericanos.

3. Países con dotaciones de producción de biomasa, capacidades industriales de transformación, y control de algunas tecnologías críticas. Por ejemplo EEUU, Canadá, Rusia y, en menor medida, algunos países nórdicos.

4. Sociedades con capacidad económica para sustentar financieramente estos procesos de desarrollo, pero sin biomasa y capacidades industriales. Es el caso de los países petroleros.

En ese marco, una veintena de países ha lanzado iniciativas sobre el tema a través diversas propuestas vinculadas a la bioeconomía[27] que presentan las siguientes características:

- En algunos casos, refieren genéricamente a la bioeconomía, mientras que en otros apuntan directamente a estrategias referidas a la biotecnología, la bioenergía o a la "química verde".
- Los horizontes temporales varían -desde planes al 2020 hasta el 2050- compatibles con las proyecciones demográficas y de evolución de mercados clave (energético, de tierras).
- Presentan el desarrollo de estrategias de coordinación de iniciativas ya existentes que se potencian sobre áreas o actividades particulares más que el diseño de nuevos modelos de intervención.
- El uso del concepto de plataforma tecnológica y organizacional para coordinar las iniciativas existentes (o en ciernes) aparece como una estrategia común.
- Las iniciativas contemplan la coparticipación del sector privado, especialmente en las etapas precompetitivas relacionadas con aspectos tecnológicos.
- Plantean el desarrollo de nuevas tecnologías, la mejora de las actuales y esquemas de protección a la propiedad intelectual.
- Contienen un marcado énfasis en la formación de los recursos humanos.

Según las diversas iniciativas, el desarrollo de todos los sectores que se engloban bajo la bioeconomía de manera concertada, implicará proveer seguridad alimentaria global, mejorar la nutrición y salud pública, volver más limpios y eficientes los procesos industriales y contribuir significativamente a mitigar el cambio climático (ver Renssen, 2014). En otros términos, la bioeconomía plantea a las agendas estatales los típicos problemas de provisión de bienes públicos en función de cuestiones atinentes a sustentabilidad, preservación de suelos, nutrientes, riqueza natural y ambiente[28].

La bioeconomía estrecha vínculos con un amplio conjunto de sectores: agropecuario, forestal, alimenticio, acuícola, industrias químicas, nuevos materiales y energías sustentables.

Foto: Diego Grande

Se abre un abanico muy amplio de sectores económicos que pueden estar, o bien que lo estarán en algún futuro cercano, vinculados a la bioeconomía: agropecuario, forestal, alimenticio, acuícola, industrias química y de materiales y energía. Estos sectores serán crecientemente interdependientes por el acceso a materias primas y energía y conformarán, en conjunto, la red de la bioeconomía.

Para que prosperen, deberán concertar un desarrollo acompasado y equilibrado entre todos. Ello dependerá cada vez más de diseñar políticas coherentes e integradas en una misma dirección, principalmente en: I. investigación e innovación en cada uno de los sectores, y con programas multidisciplinarios; II. alentar las iniciativas empresariales como opciones de desarrollo personal dentro de la bioeconomía; III. formar y proveer de mano de obra calificada para la bioeconomía en la educación secundaria y terciaria; IV. establecer un marco regulatorio favorable para la innovación e iniciativas dentro de la bioeconomía, equilibrando los beneficios y riesgos; y V. mejorar la comunicación con el público en general sobre sus avances y progresos. Se abren así nuevos capítulos para las agendas de las políticas públicas, con particular énfasis para nuestros países.

La perspectiva desde América Latina

A pesar de contar con una serie de precondiciones altamente favorables para el desarrollo de la bioeconomía (reservorio de biodiversidad y grandes plataformas mundiales de producción de biomasa: llanuras de las pampas, bosques amazónicos, aguas oceánicas y cuencas hídricas), este tema tiene escasa relevancia en las agendas de América Latina; no existen mayores documentos estratégicos nacionales, ni políticas abarcativas, más allá de la presencia de sistemas de promoción, regulación y control de una amplia gama de actividades que se encuadran dentro de esta temática como las legislaciones de promoción a la biotecnología, los biocombustibles, la farmoquímica, entre otras, pero sin estar articuladas desde una perspectiva que ubique a la bioeconomía como una estrategia de desarrollo que complemente y fortalezca la matriz productiva existente[29].

Los países latinoamericanos tienen, al menos en lo formal, una amplia gama de instituciones relacionadas con el tema (institutos de investigación, empresas y cámaras empresarias, organismos de regulación de eventos biológicos, etc.) cada uno de los cuales tiene sus propias agendas (e incluso planes estratégicos); sin embargo, no existe una coordinación operativa que permita enfrentar la perspectiva de una nueva modalidad de desarrollo como la que presupone la bioeconomía.

A su vez, todos los países de la región, con distintas intensidades, vienen experimentando un crecimiento en las capacidades científicas, tecnológicas y empresariales de matriz biológica avanzada. Un caso destacable es el desarrollo de la moderna biotecnología. La región cuenta con una mínima base empresaria, aunque adolece de grandes firmas a escala global; existe, además, una fuerte presencia de subsidiarias de multinacionales. Los empren-

Empresas, sectores e ingresos | Gráfico **5**

	Brasil	México	Argentina	Chile	Colombia
Empresas de biotecnología totales	**237**	**375**	**178**	**201**	**153**
PRINCIPALES SECTORES					
Salud y diagnóstico humano	39,7%	36%	Segundo principal	27%	5%
Salud animal	14,3%				
Reactivos	13,1%				
Agricultura y agroindustria	9,7%	21%	Principal segmento	41%	38%
Medio ambiente y bioenergía	14,8%			32%	8%
Alimentos		14%			33%
Otros					16%

Fuentes: Brasil: BrBiotec, 2011; México: Bolivar Zapata, 2003 y "Situación de la biotecnología en México y su factibilidad de desarrollo, 2010; Argentina: Bisang, 2014; Chile: InvestChile, 2012; Colombia: Buitrago Hurtado, 2012.

Capital humano, nivel de calificación y sectores específicos | Gráfico 6

México	
Investigadores	3.100
Programas de posgrado	185
Programas educativos en biotecnolo-gía y biociencias	545
Tecnicatura superior	4%
Licenciaturas	46%
Maestría	32%
Doctorado	18%

Brasil*	
Investigadores por sector	
Agronomía	8.000
Salud Animal	3.300
Bioquímica y farmacología	5.100
Genética	2.000
Infectología	1.600
Inmunología y microbiología	1.500

Chile**	
Grupos de investigación	215
Instituciones	61

Argentina***	
Buenos Aires	
Investigadores	3.500
Proyectos de investigación	600
Córdoba	
Investigadores	200
Proyectos de investigación	259
Santa Fe	
Investigadores	400
Proyectos de investigación	192

Colombia	
Investigadores	1.007
Unidades de investigación	184
Proyectos de investigación	678
Centros de investigación	
Instituciones de educación superior	61,4%
Organizaciones sin fines de lucro	24,5%
Otros	14,1%
Bitecnología agropecuaria	54%
Salud humana, animal, problemas ambientales e industriales	46%

Fuente: Brasil: Bionminas, 2011; Mexico: México: Bolivar Zapata, 2003 y "Situación de la biotecnología en México y su factibilidad de desarrollo, 2010; Colombia: Gonzáles. et al, 2010; Chile: Conicyt, 2012; Argentina: Anlló, Bisang y Gutti, 2013; Stubrin, 2012a y Stubrin, 2012b.
* En Brasil, el 90% de las empresas con menos de 5 empleados tiene un alto nivel educativo: 40% Ph Ds, 25% Masters y 25% graduados universitarios. Una situación similar ocurre en las empresas con entre 6 y 10 empleados. Hasta en las firmas con entre 21 y 50, que representan un quinto del total, se registra un alto porcentaje de doctores (12,5%). Por otro lado, el 95% de las firmas tiene algún tipo de relación con estas instituciones. Del total, aproximadamente el 70% tiene una relación formal con universidades o centros de investigación. Cabe mencionar que para el 77% de las empresas el objetivo de esta asociación es el desarrollo conjunto de productos o procesos. Además, el financiamiento público ocupa un lugar central en el desarrollo del sector privado; 78% de las empresas lo utilizan.
** En Chile el Programa Biotecnológico de InvestChile ha materializado proyectos por US$ 37 millones.
*** Información correspondiente al 80% del país.

dimientos biotecnológicos locales son de menor porte, reducidos en personal (pero con alta calificación), fuertes vinculaciones con el sector académico, y con una clara relación –vía aportes financieros– con el sector público.

Complementariamente, existe un variado soporte científico originado en una larga tradición en formación de recursos humanos relacionados con "lo biológico" desde la salud humana a la agricultura, pasando por la química fina. En el recuadro se brinda información sobre los recursos científicos existentes para distintos países de la región.

A esta aproximación sucinta sobre los acervos técnicos y empresariales en materia de biotecnología, cabe sumarle en todos los países desarrollos centenarios en materia de genética vegetal (traducido en variedades de semillas y plantines adaptados a las condiciones locales) y animal (bovinos, aviar, porcinos y otros), con más recientes facilidades productivas en materia de biocombustibles e industria química y farmo-química. Si a ello le agregamos las dotaciones de recursos naturales, todo llevaría a concluir que, aún con debilidades, existe una mínima base científica, tecnológica y productiva que sustenta la posibilidad de avanzar regionalmente en bioeconomía.

Foto: Giba/Eula Chile

Un nuevo orden mundial

Si las previsiones que se desprenden de la información analizada se cumplen, muy probablemente, en los próximos años se ingrese a un nuevo orden mundial. Ese nuevo escenario, en función del rol protagónico que asumen los recursos de origen biológico, presenta para Latinoamérica algunas semejanzas con el que regía a inicios del siglo XX, con un centro mundial en expansión ávido por acceder a recursos naturales. ¿Qué respuesta va a dar la región?

La más sencilla, como en aquel entonces, sería la de ser meros exportadores de biomasa como materia prima, aunque con algo más de transformación en origen, en un modo más sustentable y no tan "extractivo". Es decir, el desafío de la bioeconomía exige mejoras y avances tecnológicos, de proceso y de preservación ambiental que permitan exportar no solo materia prima sin elaboración, sino productos de mayor valor agregado. Existe el riesgo de que los enclaves productivos y los conocimientos reflejados en las biorefinerías permanezcan en manos de capitales extranjeros. Si los desarrollos productivos se efectúan localmente, sería un avance, aunque leve en comparación al protagonismo potencial que podría alcanzarse.

Como desafío, la región podría asumir un rol proactivo en el desarrollo y avance tecnológico, potenciar los recursos calificados y empresariales que ya posee, catalogar, estudiar y sacar provecho de su gran biodiversidad y convertirse en el oferente mundial de productos de base biológica, y no sólo de biomasa. La oportunidad existe, la ventana está temporalmente abierta y sólo depende de la inteligencia colectiva local su aprovechamiento y apropiación como palanca de desarrollo.

Notas

1 Como insumo alimenticio, energético e industrial.
2 Recientes estudios interdisciplinarios señalan una serie de umbrales planetarios resumidos en 9 variables (que van desde cambio climático, capa de ozono y acidificación oceánica, a biodiversidad y uso de agua dulce) que mantuvieron valores dentro de ciertos parámetros durante más de 11.000 años. Hoy, las mismas están arrojando valores que marcan el fin de ese equilibrio, y con ello el fin del período holocénico, marcando el ingreso a un nuevo período planetario. La pregunta es cómo sobrevivirá la humanidad esta nueva era. Steffen, et al. (2015).
3 Alimentos o similares ingeridos en dieta regular y que contienen beneficios fisiológicos o contribuyen a reducir el riesgo de ciertas enfermedades crónicas (además defunciones nutricionales).
4 Productos aislados y purificados con base en algún alimento que se venden en forma médica, debiendo poseer probados beneficios fisiológicos o proveer protección contra alguna enfermedad crónica. Pueden obtenerse también en base a plantas no comestibles –como las algas-.
5 Ver www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-14/fossil-fuels-just-lost-the-race-against-renewables
6 Estados Unidos comenzó a utilizar el bioetanol en 1920 para mezclarlo con la nafta y reducir la carga que representaba para la economía el elevado precio del petróleo. Esta mezcla se realizó con una proporción del 25% de etanol, el cual provenía de la molienda de maíz. Sin embargo los bajos precios que sucedieron a este período operaron como un desincentivo para la producción de bio-etanol.
7 El HVO, conocido también como hidro-biodiésel, es un proceso de conversión novedoso que resulta de la reacción del aceite con el hidrógeno.
8 Sobre el desarrollo de los biocombustibles en Argentina véase el artículo de Chidiak y Rozemberg en este mismo número.
9 Una segunda oleada de biocombustibles derivados del uso de biomasa (especialmente ligninas contenidos en rastrojos u otros semiproductos), de incipiente desarrollo, también presiona sobre la agricultura; adicionalmente, la tradicional actividad forestal ahora no sólo es proveedora de madera sino además de biomasa para reactores químicos y/o para usinas térmicas de alta eficiencia.
10 Ver el recuadro sobre biocombustibles y el recuadro sobre BIO4.
11 Biomasa es definida por la Unión Europea como todo material biológico (agrícola, forestal o animal), virgen o residual, como producto, o como insumo.
12 Plantas o animales modificados genéticamente que sobre-producen determinadas moléculas (obtenidas previamente por síntesis química).
13 Su capital pertenece en un 51% a la familia Odebrecht y el resto a Petrobras.
14 Otra empresa es Crystalev (joint venture con Dow Chemical) también dedicada a estas actividades.
15 Casos similares son las plantas ACA Bio y Promaíz también ubicadas en el "cornbeldt" pampeano.
16 Los productores se asociaron con Porta y Hermanos, firma nacional con larga trayectoria en la producción de alcohol, de forma tal de recibir el aporte tecnológico necesario para el proyecto en el marco de una alianza estratégica "local".
17 Cabe señalar que aunque los socios de Bio4 tienen la prioridad para vender el maíz que la planta requiere para su óptimo funcionamiento, también el abastecimiento se encuentra abierto para productores no socios, siendo para todos el precio pagado igual.
18 Del proceso de deshidratación se obtienen dos subproductos principales: el anhídrido carbónico y los granos destilados. El primero, luego de algunas transformaciones más, es vendido como gasificaste de bebidas o para congelar carne. Por otro lado, de los granos destilados, húmedos y secos, se obtienen del stillage, que es comercializado como un jarabe.
19 Este emprendimiento, que suma a otros accionistas, posibilita el abastecimiento eléctrico a 5000 habitantes/año. La inversión inicial en esta planta fue de US$ 4 millones.
20 La tendencia es hacia un mayor control de las variables aleatorias del proceso (climas, suelos, genética, malezas), para reducir incertidumbre, hacer más eficiente el proceso y agregar valor potenciando rasgos específicos en la materia prima (contenidos de almidón, proteína, terneza, culpabilidad, etc.). (Viaggi et al., 2012, pp. 5-7).
21 El Panel Europeo en Bioeconomía estima que la producción de alimento demanda 20 veces más energía que las calorías que produce; a su vez, afirma que entre el 30 y 40 % de la biomasa proveniente de la agricultura y la acuicultura es desperdiciada en la cadena que va de la granja al consumidor.
22 Un ejemplo puede ser la producción de biodiésel, cuando se obtiene glicerina como subproducto y la misma se utiliza primero para producir materiales y luego para energía. También en la industria forestal, cuando primero se obtiene madera sólida, de la que se obtienen muebles, paneles, chips reciclados, y recién allí se quema.
23 Desde drones y servicios satelitales para el control de la cosecha, hasta empresas de manejo de bases de información para el control y simulación de impactos de plagas, pasando por la gestión de plantaciones forestales.
24 El USA National Bioeconomy Blueprint (2012), escrito a pedido del presidente Obama, define a la bioeconomía como "toda actividad económica impulsada por la investigación e innovación en ciencias biológicas".
25 The Finnish bioeconomy strategy, expresa "Bioeconomía refiere a una economía que se basa en RRNN renovables para producir comida, energía, productos y servicios. Reducirá de dependencia de RRNN no renovables, prevendrá la pérdida de biodiversidad y creará nuevo crecimiento económico y trabajos con desarrollo sustentable. No es una nueva industria, es la combinatoria de diversa producción primaria, sectores de refinería y productos finales."
26 En todos los casos se trata de iniciativas vigentes.
27 Curiosamente, si bien existen diferentes iniciativas sobre el tema (talleres, congresos, propuestas regionales, programas sectoriales, etc.) en América Latina, región rica en biodiversidad y producción de biomasa, no se registraron –aún- planes nacionales sobre bioeconomía, aunque en el último año son varios los países que anuncian su pronto lanzamiento (Colombia; Brasil –a partir de una iniciativa empresarial-, entre otros).
28 The European Bioeconomy in 2030 (2010).
29 Tampoco es dable encontrar iniciativas conjuntas en los países del Mercosur (como en la CE), a pesar de que varios de los temas críticos –la biodiversidad, los conocimientos génicos, y otros- son comunes.

Bibliografía

Anlló, G.; Bisang, R. y Gutti, P. 2013. *Relevamiento de la infraestructura biotecnológica en la provincia de Buenos Aires*, 1a ed.Bernal Universidad Nacional de Quilmes.
Associação Brasileira de Biotecnologia (BRBIOTEC) y Centro Brasileiro Análise Planejamento (CEBRAP). 2011. *Brazil Biotech Map* 2011 .
Biominas. 2011. *The Brazilian life science industry. Pathways for growth.* Pricewaterhouse Coopers Brasil Ltda. 2011
Bisang, R. 2014. *Las Empresas de Biotecnología en Argentina* . Documento de Trabajo. Buenos Aires MINCYT. Julio.
Bolivar Zapata, F. 2003. *Biotecnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI . Retos y oportunidades* . México CONACYT.
Buitrago Hurtado, G. 2012. *Tres décadas de biotecnología en Colombia , en Revista Colombiana de Biotecnología, XIV (2).* Bogotá Universidad Nacional de Colombia. Julio-Diciembre. Consultado 16 de mayo de 2015.
Castells i Boliart, J. 2010. *Aplicaciones de la biotecnología en la industria. Oportunidades para la renovación de la industria catalana, en* Nota d'economia, 97-98, 3er cuatrimestre. Barcelona.
Europa Bio. 2003. *White Biotechnology Gateway to a More Sustainable Future.* Lion. 10 de abril.
European Bioplastics. 2001. *Bioplastics, Facts and Figures. European Bioplastics Publications.*
Fischer, G. y Shah, M. 2010. Farmland Investments and Food Security Statistical Annex . Working Paper. Laxenburg Institute for Applied Systems Analysis.
Georgescu-Roegen, N. 1996. *La Ley de la Entropía y el Proceso Económico.* Madrid Fundación Argentaria/Visor.
Gerland, R.; Raftery, A.; Sevcíková, H.; Li, N. et al. 2014. *World population stabilization unlikely this Century* , en Science, 346 (6206) 234-237. Octubre.
Gonzales, C.; Villa Latorre, J. M. y Bravo, J. E. 2010. *La biotecnología como visión de empresa , en Rev. Bio.Agro, 8(1).* Facultad de Ciencias Agropecuarias. Enero-Junio 2010.
InvestChile. 2012. *Investigadores en Empresas. El camino a la innovación* .
Jering, A.; Günther, J.; Raschka, A.; Carus, M.; Piotrowski, S. y Scholz, L. 2010. *Use of renewable raw materials with special emphasis on chemical industry.*ETC/SCP Report 1/2010. Copenhagen European Environment Agency (EEA).
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2009. *The Bioeconomy to 2030.* Designing a Policy Agenda. París.
Pérez, C. 2010. *Technological dynamism and social inclusion in Latin America a resource-based production development strategy* , en CEPAL Review 100. Abril.
Prado Sampaio, M. 2012. "El caso de la producción de etanol en Brasil: ¿un ejemplo para los países de América Latina?". Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía 2012, 21 (1).
Schmid, O.; Padel, S. y Levidow, L. 2012. *The Bio-Economy Concept and Knowledge Base in a Public Goods and Farmer Perspective* , en Bio Based and Applied Economics, 1(1) 47-63. Firenze University Press.
Steffen, W.; Richardson, K.; Rockström, J. et al. 2015. *Planetary boundaries Guiding human development on a changing planet,* en Science 13, 347(6223). Febrero.
Stubrin, L. 2012 a, *Biotecnología en la Provincia de Santa Fe el sector científico técnico.* Documento de proyecto LC/BUE/W.61. CEPAL.
2012b. *Mapa biotecnológico de la Provincia de Córdoba.* Documento de proyecto LC/BUE/W.59. CEPAL.
The European Bioeconomy in 2030. *Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges.* 2010. ETPs.
Trejo Estrada, S. (Coord.). 2010. *Situación de la biotecnología en México y su factibilidad de desarrollo* . Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del Instituto Politécnico nacional (IPN).
Van der Mensbrugghe, D.; Osorio-Rodarte, I.; Burns, A. y Baffes, J. 2009. *Macroeconomic Environment and Commodity Markets A Longer Term Outlook,* documento preparado para Expert Meeting on How to Feed the World in 2050 (Roma FAO, 24-26 de junio de 2009).
Van Renssen, S. 2014. *A bioeconomy to fight climate change* , en Nature Climate Change 4, pp. 951-953.
Viaggi, D.; Mantino, F.; Mazzochi, M.; Moro, D. y Stefani, G. 2012. *From Agricultural to Bio-based Economics? Context, State of the art and Challenges,* en Bio Based and Applied Economics, 1 (1) 3-11. Firenze University Press.
Weng, L. y Huimin, Z. 2009. *Industrial biotechnology Tools and applications,* en Biotechnology Journal, 4 1725-1739.

Sitio de interés

Biotech. Chile.

Foto: Dreamstime

Bioceres [Argentina]

Genética

Seguridad alimentaria y crecimiento poblacional

>| Del laboratorio al campo. Bioceres lleva quince años en la creación de nuevas tecnologías aplicadas al sector primario. Fundada en Argentina, en la actualidad es un referente de toda la región en materia de biotecnología y transgénicos.

20%

es la participación del mercado mundial de soja que tiene Argentina

La soja transgénica puede resistir herbicidas y tolerar desastres climáticos, como sequías o inundaciones. En la actualidad, la Argentina tiene casi el 20% del mercado global de soja. En 2014 se sembraron 19,5 millones de hectáreas, la cosecha ascendió a 53 millones de toneladas y se exportó por 30.000 millones de dólares.

Pero las posibilidades de la biotecnología trascienden el mundo sojero. Permiten además triplicar la producción de una superficie o transformar desechos agrícolas en biocombustibles. Sin embargo, existen riesgos ambientales que obligan a redoblar los cuidados y a dar cada paso con cautela y seguridad. El gerente de Bioceres, Federico Trucco, estudió Bioquímica en las universidades de Illinois y Colorado. Para Trucco, sólo con un fuerte aumento de productividad en el sector primario será posible satisfacer la demanda de los nueve mil millones de habitantes que tendrá el planeta en 2050.

¿Cómo surgió Bioceres?

Luego del lanzamiento de la soja resistente a glifosato y su rápida adopción por el productor argentino, un grupo de productores agropecuarios compartían el sueño de que Argentina sea un país referente en agro-biotecnología y, a su vez, que las invenciones y desarrollos en este área, permitan incrementar la competitividad del agro y del país. Mientras en Argentina se vivía la inolvidable crisis de 2001, Bioceres fue fundada por 23 accionistas, con el objetivo de gerenciar y financiar proyectos de investigación y desarrollo en agro-biotecnología. Este primer grupo de accionistas, con vocación innovadora, capacidad de inversión, espíritu de riesgo y visión de negocios a largo plazo, fue delineando poco a poco esta empresa que con los años ha ido creciendo, transformándose y aprendiendo con sus propias experiencias. Hoy Bioceres es una empresa reconocida globalmente en el desarrollo y transferencia de tecnología en bionegocios. Se trata de un equipo de 120 personas de las cuales el 60% trabaja en investigación y desarrollo.

¿Cuáles son sus principales actividades y servicios?

Bioceres se enfoca en tres segmentos principales. En primer lugar, proveemos servicios de investigación y desarrollo a socios locales e internacionales que buscan desarrollar sus plataformas de transgénicos u organismos modificados genéticamente (OGM) en las áreas de salud, bioenergía, agricultura y biomateriales. En el segundo segmento de biotecnología industrial utilizamos cultivos modificados genéticamente e ingeniería metabólica en bacterias para el desarrollo de biocombustibles, biomateriales, enzimas y biopesticidas a partir de biomasa renovable de uso no alimenticio. El tercer segmento es de agrobiotecnología, donde desarrollamos eventos de segunda generación para el incremento de rendimiento de cultivos a partir de la mejora en la tolerancia del estrés biótico y abiótico.

¿Han contado con apoyo del sector público? ¿De qué manera?

Desde la fundación de Bioceres estuvo presente la idea de trabajar creando y consolidando redes con el sector público. Bioceres y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) establecen un nuevo modelo de integración estratégica entre el sector público y el sector privado en el campo científico-tecnológico. CONICET contribuye con cuadros de investigación calificados y Bioceres con recursos económicos, gerenciamiento y competencias para la transferencia tecnológica. Como paso fundamental en el desarrollo de la empresa, Bioceres y CONICET crearon el Instituto de Agrobiotecnología de Rosario (INDEAR). El mismo funciona como la unidad de I&D de Bioceres, donde se desarrolla la investigación orientada a resolver problemas de alto impacto económico en el sector agropecuario utilizando plataformas tecnológicas en ingeniería genética, genómica, proteómica y bioinformática. También interactuamos con una red de universidades e institutos de investigación para identificar ciencia de alta excelencia y establecer relaciones *win-win* para que la ciencia de calidad se transforme en productos o tecnologías de alto valor agregado para la sociedad. Para poder potenciar la interacción con el sector público, ha sido decisiva la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, que con sus múltiples programas de apoyo económico ha catalizado la vinculación de los actores científicos y productivos.

¿Qué tipo de conocimientos y nuevas tecnologías son claves para su actividad?

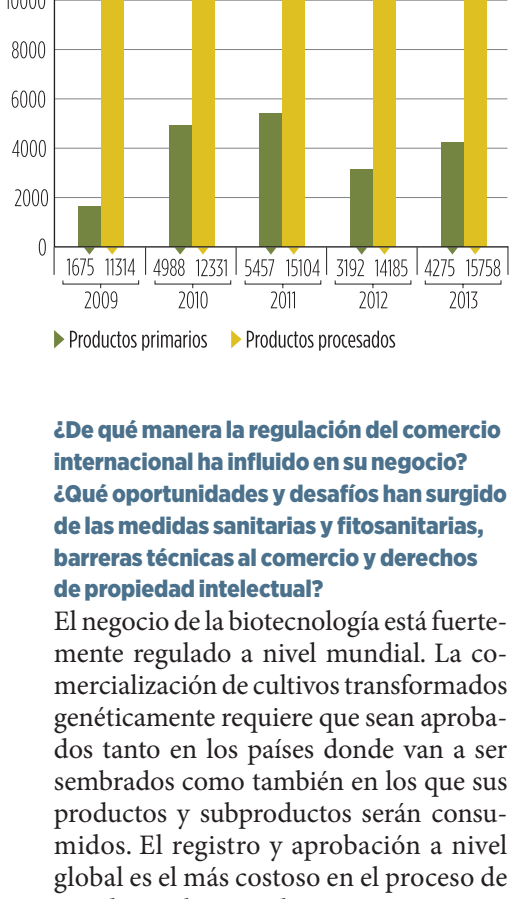
HB4 es una tecnología que incrementa la tolerancia a estrés hídrico y salino en cultivos como soja, trigo, maíz y alfalfa, entre otros. Es un factor de transcripción genético descubierto en girasol por investigadores liderados por Raquel Chan de la Universidad Nacional del Litoral y el CONICET. Bioceres está desarrollando esa tecnología en numerosos cultivos. Los datos obtenidos indican un beneficio significativo en rendimiento bajo condiciones de estrés hídrico sin mermas en rendimiento en condiciones de alta productividad. En ensayos de campo realizados en la Argentina se observó que las líneas de soja portadoras de la tecnología HB4 rendían hasta un 15% más que otras líneas. Nuestra estimación de la duración de las próximas etapas, principalmente relacionadas al mejoramiento y a los estudios para su desregulación, indica que la tecnología va a estar comercialmente disponible en los próximos tres a cinco años. En el segmento de biotecnología industrial, Bioceres está comercializando quimosina, una enzima básica para la producción de queso. A través de nuestra plataforma de *Molecular Farming*, producimos quimosina en semillas de cártamo. La producción de quimosina bovina en semillas de cártamo constituye uno de los primeros productos masivos de la industria de *Molecular Farming* a nivel mundial. Asimismo, a través de la utilización de esa misma plataforma, se está trabajando en la obtención de las enzimas necesarias para degradar lignocelulosa con el fin de lograr una solución competitiva en el negocio de los biocombustibles de segunda generación, un negocio de alto crecimiento a nivel global.

9000

millones son las personas que tendrá el mundo en 2050 y necesitarán alimento

CASO DE ESTUDIO

Exportaciones del complejo sojero en Argentina (millones de dólares)



¿De qué manera la regulación del comercio internacional ha influido en su negocio? ¿Qué oportunidades y desafíos han surgido de las medidas sanitarias y fitosanitarias, barreras técnicas al comercio y derechos de propiedad intelectual?

El negocio de la biotecnología está fuertemente regulado a nivel mundial. La comercialización de cultivos transformados genéticamente requiere que sean aprobados tanto en los países donde van a ser sembrados como también en los que sus productos y subproductos serán consumidos. El registro y aprobación a nivel global es el más costoso en el proceso de I+D de agrobiotecnología. Por otra parte, los derechos de propiedad intelectual representan el principal mecanismo de captura de valor para agrobiotecnología. Bioceres cuenta con una serie de patentes a nivel global tanto para HB4 como para la producción de quimosina en *Molecular Farming.*

Federico Trucco
Gerente de Bioceres

"La empresa fue fundada por accionistas con vocación innovadora, espíritu de riesgo y visión a largo plazo.".

¿Qué tipo de alianzas estratégicas sostienen a nivel internacional?

Hemos creado nuevas empresas con socios estratégicos que complementan nuestras tecnologías y capacidades. Con la empresa Arcadia Biociences de California, hemos creado Verdeca para el desarrollo y desregulación de eventos biotecnológicos en soja. Con la empresa Florimond Desprez, hemos creado Trigall, un *Joint Venture* para el desarrollo y comercialización de variedades de trigo que combinan el germoplasma de Florimond Desprez con nuestra tecnología de tolerancia a sequía. Por otra parte, con Rizobacter Argentina hemos creado Semya, para el desarrollo de biopesticidas y biofertilizantes.

¿Qué potencial ve para continuar incorporando valor a las exportaciones latinoamericanas del sector?

Latinoamérica es una de las regiones clave para el incremento de la producción de alimentos. Una parte del aumento provendrá de mayores áreas de cultivo pero fundamentalmente a través del incremento de los rendimientos. FAO estima que el 80% de la mayor producción deberá ser obtenida a través de rendimientos más altos. El incremento de productividad y la incorporación de tierra a la agricultura requieren innovación tecnológica eficiente y sustentable para el medioambiente.

¿Cómo evalúa el desarrollo y las perspectivas de su sector en el mediano plazo?

La población mundial ha superado los 7.000 millones en 2012 y se espera llegue a 9.000 millones en 2050. El mayor crecimiento poblacional se dará en países en desarrollo. Al mismo tiempo, en estos países la mejora del ingreso per cápita genera un importante desarrollo de la clase media que se espera sume 3.000 millones de personas en las próximas tres décadas. Estos factores resultarían en un incremento de la demanda de alimentos, energía y agua del 70%, 80% y 50%, respectivamente. Esta demanda sin precedentes por productos agrícolas requiere además ser suplida con un menor impacto ambiental. Hoy consumimos los recursos de 1,5 planetas y si continuamos con *business as usual* consumiremos los recursos de 2 planetas en 2030.

La agricultura es una de las industrias de mayor impacto ambiental. Hoy estamos en un nuevo paradigma agrícola, la intensificación sustentable. En esta realidad la biotecnología es un pilar clave, proveyendo cultivos más productivos y eficientes en el uso de recursos naturales. Por otra parte, la biotecnología industrial nos permite incrementar y diversificar los ingresos de cada hectárea con la transformación de biomasa en biocombustibles, materiales y productos químicos. Se estima que más del 3% del PIB mundial estará basado en biotecnología en 2030. Las oportunidades para Latinoamérica son inagotables. Se requiere estrategia y políticas de apoyo nacional y regional para transformar estas oportunidades en realidad.

TECNOSIEMBRA

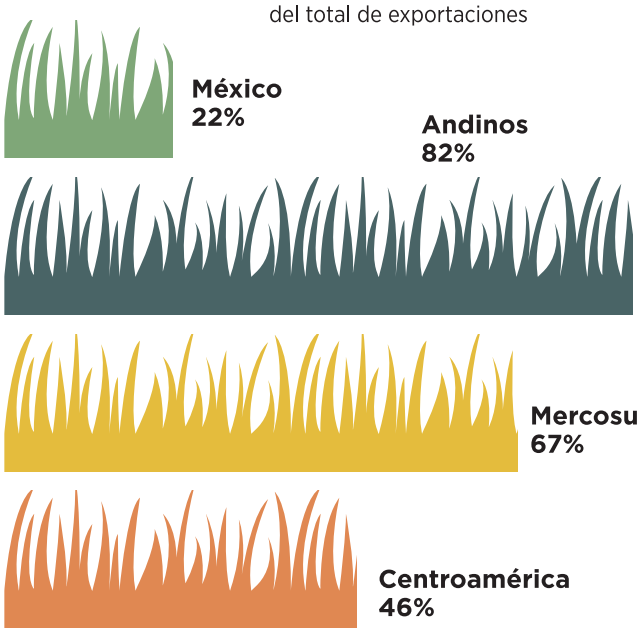
EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE LOS RECURSOS NATURALES CUANDO SE AGREGA VALOR

30%
creció la población mundial entre 1990-2010

60%
aumentará la producción agrícola para 2050

5%
es el crecimiento anual promedio del consumo por habitante

Exportaciones de productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales
Año 2014. Como porcentaje del total de exportaciones



49%
de las ventas totales de multilatinas proviene de actividades extractivas y manufacturas basadas en recursos naturales

Ventas de multilatinas por sector económico
En miles de millones de us$

Sector	
Petróleo	640
Minería	170
Alimentos y bebidas	170
Agroindustria	155
Siderurgia	135
Comercio	305
Telecomunicaciones	195
Energía eléctrica	165
Automotor	150
Otros	525
Actividades extractivas y manufacturas basadas en RRNN	1270
TOTAL	2610

Biotecnología

30.000
investigadores tiene Brasil

80
millones de us$ en I+D destina el sector privado en Argentina

0,12%
es la participación de patentes de México a escala global

Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL. www.intradebid.org
Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

ARTÍCULO GANADOR
CONVOCATORIA
INTAL – RED SUR

LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR

LA MALDICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES REVISADA

¿Desarrollo industrial o agropecuario? Durante siglos los países de América Latina y el Caribe se debatieron en una falsa disyuntiva. La literatura sobre cadenas globales de valor muestra que es posible crecer de manera armónica y diversificar las exportaciones aprovechando las ventajas comparativas que ofrecen los recursos naturales. Con este objetivo, el uso apropiado de las nuevas tecnologías y el marco institucional se convierten en piezas fundamentales.

Mario D. Tello
Profesor del Departamento de Economía,
Pontificia Universidad Católica del Perú

Foto: Senasa Perú

El rol creciente de las cadenas globales de valor (CGV) en América Latina y el Caribe ofrece opciones comerciales cuyos efectos pueden contraponerse a aquellos planteados por la llamada "maldición de los recursos naturales". Si bien los países de la región se especializan en la exportación de recursos naturales (RN), es al menos discutible que esta especialización atente contra la diversificación de la estructura productiva, y que no contribuya al crecimiento y desarrollo de los países. La serie de indicadores presentados en este trabajo muestra que la inserción potencial de los productos de exportación intensivos en el uso de recursos naturales en las CGV puede ofrecer a los países de la región una serie de oportunidades con impactos positivos sobre el crecimiento, empleo, diversificación y generación de eslabonamientos productivos. Sin embargo, las perspectivas de aprovechar estas oportunidades y potencialidades de inserción en las CGV en la región no son del todo claras. En general, esta inserción demanda un rediseño de las actuales políticas en sus múltiples ámbitos para promover la participación en las CGV y reducir los costos de transacción y otros impedimentos de los flujos comerciales que existen a lo largo de la cadena.

A raíz de los desarrollos en las tecnologías de información, comunicación y transporte y la viabilidad de fragmentar el proceso productivo en espacios geográficos distintos, el comercio en valor agregado (*trade in value-added)*, la prod ucción compartida (*production sharing*), las cadenas de oferta (*supply chains*), la subcontratación o tercerización (*outsourcing*) y la subcontratación internacional (*offshoring*) se han convertido en distintos aspectos de las cadenas globales de valor. El rol de estas cadenas se incrementó notablemente en las últimas cuatro décadas alcanzando a explicar el 80% del comercio mundial (Elms y Low, 2013, y UNCTAD, 2013).

Las cadenas globales de valor son el conjunto de actividades o etapas de producción para la elaboración de bienes y sevicios, desde la inicial de producción de insumos hasta la final de consumo, que se realizan en dos o más países. Las empresas que realizan estas actividades entre países pueden ser las mismas, por ejemplo, la casa matriz y la filial de una empresa multinacional, generando un comercio del tipo intra-firma. Pero también puede tratarse de empresas diferentes. Las etapas pueden incluir el diseño, la producción, marketing, distribución y comercialización hasta la compra del producto por parte del consumidor final.

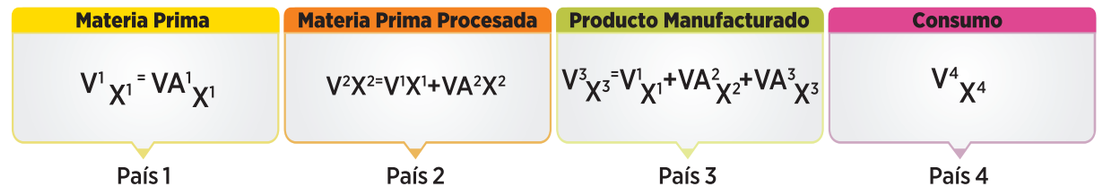
La medición del valor agregado de las CGV origina un problema denominado doble contabilización, porque el valor final del producto incorpora el valor agregado en distintos países en forma repetida (Gráfico 1).

En esta cadena que sirve de ejemplo, el valor total exportado (V_X) de los tres primeros países o el valor importado del cuarto país estarían contabilizando tres veces el valor de la materia prima exportada (VA_X) por el primero y dos veces el valor exportado por el segundo. En consecuencia, los efectos del valor de las exportaciones sobre las economías estarían distorsionados, ya que parte de este valor no corresponde al valor agregado incorporado en esas exportaciones. Este problema de contabilización aplicado al valor exportado de los productos primarios, intensivos en el uso de recursos naturales, dificulta la comprobación empírica de la maldición de los recursos naturales, para cuya comprobación se usa el valor de exportación en lugar del valor agregado incorporado en dicho valor de exportación[2].

Foto: Dreamstime

68%
de las exportaciones de países seleccionados de la región son productos intensivos en uso de recursos naturales.

Contabilizando el valor agregado | Gráfico 1



Fuente: elaboración propia

La participación de los países a través de las firmas locales en las CGV brinda oportunidades adicionales de explotar las ventajas comparativas, basadas en recursos naturales y no naturales, y competitivas, sustentadas a su vez en economías de escala y diferenciación de productos, ambas existentes en las etapas de producción pero no en el producto final. El país 1 puede participar en la cadena exportando la materia prima al país 2 porque posee ventaja comparativa en la materia prima pero no en el producto procesado del país 2 (Gráfico 1). Alternativamente, el país 1 puede directamente exportar su materia prima como bien final al país 4 no participando en la cadena e implementando políticas para exportar productos con mayor valor agregado (productos del país 2 o país 3). La ruta de la cadena le permite al país 1 diversificar mercados (país 1 y país 2) y productos adicionales a los tradicionales de bienes finales (el procesado y el manufacturado). Otra forma de explotar las ventajas comparativas y competitivas de los países es exportar parte de las etapas de la CGV. Por ejemplo, el producto representando por el valor agregado del país 3 (VA^3_{X3}). En ese caso, el país 3 estaría importando las etapas VA^2_{X2} y VA^1_{X1} y exportando la etapa producida contenida en el producto manufacturado importado por el país 4. Este es el caso de las "maquiladoras" de México.

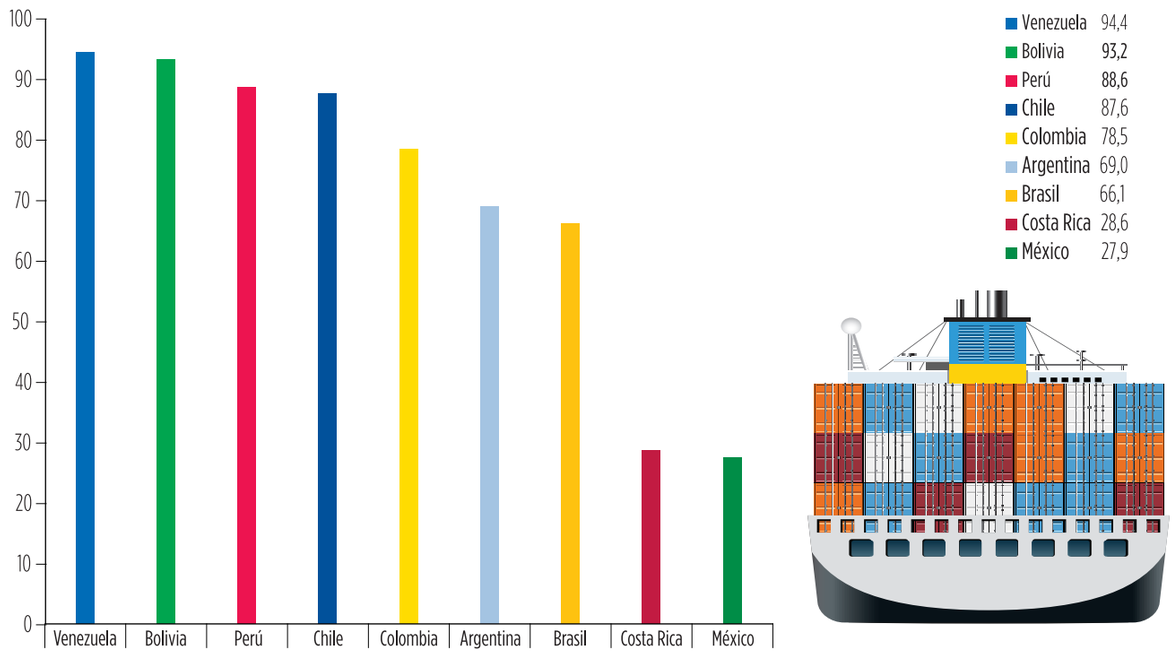
En consecuencia, las CGV a través del comercio internacional de los 'productos' resultantes de las etapas de producción, abren oportunidades comerciales que pueden incidir positivamente en las economías de la región. Una característica singular de la estructura de exportaciones en la mayoría de países es la concentración en productos intensivos en el uso de recursos naturales. El Gráfico 2 muestra que la participación promedio del período 2008-2011 de estos productos en el valor total de las exportaciones de bienes para una muestra representativa de nueve países de la región superó el 68% a excepción de Costa Rica (CRI) y México (MEX).

En América Latina, los sectores o productos intensivos en recursos naturales siguen siendo sectores de importante incidencia en el desempeño económico. Para el mismo período, la participación promedio del valor agregado real (deflactado por el respectivo índice de precios) de estos sectores con respecto al valor agregado real total de la economía varió en un rango entre 8,6% (para Costa Rica) y 30,8% (para Venezuela). La respectiva participación en el empleo formal estuvo en un rango entre 7,3% (Argentina) y 24,4% (Perú).

Los efectos de la producción y las exportaciones de bienes intensivos en el uso de estos recursos sobre el crecimiento económico de las economías en desarrollo, sin embargo, no son claros. La literatura gira alrededor de la maldición de los recusos naturales, que postula que estos pueden desacelerar o reducir la tasa de crecimiento de la economía. Sachs y Wagner (1999) encuentran evidencias de esta tesis para un grupo de 11 países de la región. Contrariamente, Lederman y Maloney (2007 y 2008) concluyen, con diversas metodogías, que la evidencia es débil y discutible en términos de sus efectos negativos en el crecimiento, por lo que ponen en tela de juicio la existencia de una maldición de los recursos naturales en los paíeses en desarrollo, particularmente en América Latina.

En contraste con la hipótesis de la maldición de los recursos natuales, la literatura reciente sobre CGV sostiene que los países que se integran a ellas a través del comercio entre firmas o intra-firmas pueden lograr importantes efectos en crecimiento, empleo, innovación y ganancias de productividad. Los mecanismos que producen los efectos negativos de la explotación de los recursos naturales y sostienen la hipótesis de la maldición se basan en los cambios de la tasa de cambio real, la productividad del sector manufacturero, la inestabilidad de precios de los productos primarios de exportación y la búsqueda de actividades rentistas y no productivas. En tanto que las oportunidades y efectos positivos que brindan las CGV provienen directamente del valor agregado contenido en el valor exportado, de la explotación de las ventajas comparativas y competitivas de los procesos o etapas de producción, y de las posibilidades de ampliar la gama de productos y mercados donde se enmarcan estas etapas productivas.

Participación promedio del valor de las exportaciones intensivas en el uso de recursos naturales en el valor total de exportaciones de bienes (2008-2011 en %) | Gráfico **2**



Fuente: UNCTAD (2015) y elaboración propia. Incluye productos primarios (códigos 0, 1, 2, 3, 4,68, 667 y 971 de la clasificación uniforme para el comercio internacional, CUCI) y acero y hierro (67).

Prochnik (2010) y Hernández *et al.* (2014) ofrecen una serie de ejemplos de cadenas globales para la región. Entre ellas figuran las cadenas que se inician con el algodón (para la industria de hilados, textiles y confecciones), petróleo y gas natural (que sirve de insumos de fibras sintéticas para la industria de hilados), metales (para la industria automotriz), productos agrícolas (para productos agroindustriales y agroalimentales) y productos pecuarios (para la industria de cueros y calzados)[3]. Ambos estudios indican que aunque la participación en las CGV aún es incipiente y bastante heterogénea entre países, las prácticas diversas de esta nueva forma de organizar la producción son relevantes no sólo para la comprensión de su impacto en las economías de la región sino también para la concepción de políticas e incentivos.

Indicadores básicos y oportunidades

Una de las mayores limitaciones para el análisis de las CGV es la escasa información disponible a nivel empresa. Sin embargo, usando datos recientes (EORA, 2015) de la Conferencia de las Naciones Unidas del Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y el Consejo de Investigacions de Australia ubicado en la Universidad de Sidney (2013) se puede analizar la dimension sectorial multi-países de las CGV[4]. A continuación se presentan tres indicadores de las CGV basados en EORA (2015).

El primer indicador considerado es el valor agregado doméstico contenido en las exportaciones de bienes y servicios para 2011 (Gráfico 1)[5]. El Gráfico 3 muestra las mediciones de dicho indicador por grupos de valores de exportación y de países. Los grupos de valores de productos de exportación son tres: el valor de las exportaciones de productos intensivos en el uso de recursos naturales (ERN), las respectivas de bienes no intensivos en recursos naturales incluyendo manufacturas (ENRN) y las exportaciones de servicios (ES). Los grupos de países incluyen Comunidad Andina (Bolivia, Ecuador y Colombia), el Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela) y América Central y el Caribe (Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicaragua y República Dominicana). Adicionalmente se incluyen los países de Perú, Chile y México debido a sus particularidades y para considerar también mediciones de países individuales.

Para todos los países y productos o sectores de exportación, las ERN contienen un mayor valor agregado doméstico en su valor exportado que las ENRN y ES (Gráfico 3). Estas últimas contienen a su vez un mayor valor agregado doméstico que las ENRN. Los potenciales efectos de dicho valor agregado doméstico sobre el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) han sido calculados por UNCTAD (2013), donde se encuentra una asociación directa entre ambos indicadores.

De igual manera, coeficientes de regresión reportados en Tello (2015) entre la tasa de crecimiento del valor agregado real de los países y el valor agregado doméstico contenido en las exportaciones como porcentaje del PIB (sean RN, NRN o S) indican que dichos coeficientes han sido relativamente más altos en magnitud y con menores niveles de significancia estadística que aquellos entre la tasa de crecimiento del valor agregado real y el valor de las exportaciones (como porcentaje del PIB).

El segundo indicador que se presenta es el valor importado contenido en las exportaciones de bienes y servicios[6]. El Gráfico 4 muestra las mediciones del indicador[7]. Las cifras en la figura indican que las ERN tienen los menores valores importados contenidos en sus respectivas exportaciones y que las ENRN poseen los mayores valores para todos los países y grupos[8]. Esto sugiere que países como Costa Rica y México que diversificaron exportaciones hacia productos manufacturados también incrementaron los valores de importación contenidos en ellas.

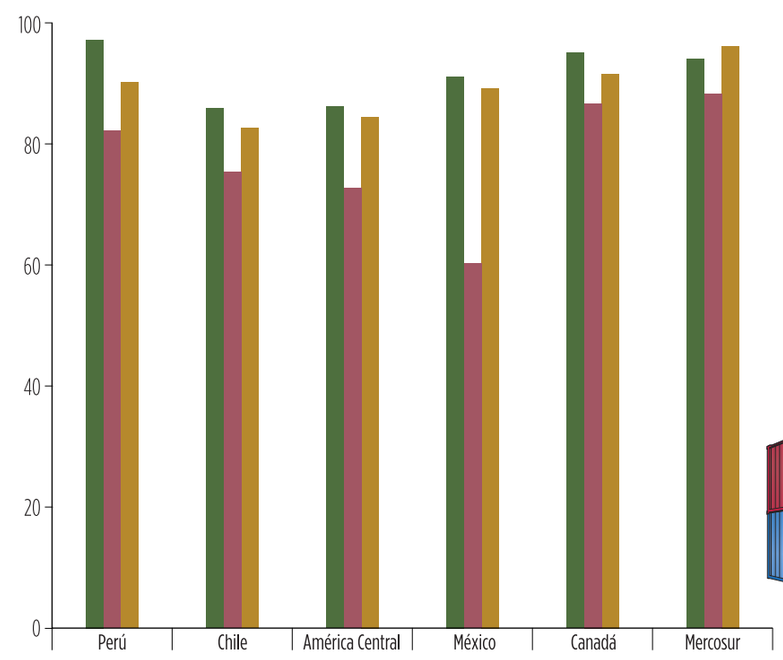
Por otro lado, Tello (2015) muestra que para los nueve países de América Latina incluidos en el Gráfico 2, los servicios empresariales, financieros, de marketing y transporte son importantes insumos requeridos en las exportaciones de los productos intensivos en recursos naturales. En consecuencia, un segundo grupo de oportunidades que potencialmente pueden brindar las CGV apunta al desarrollo de estos servicios en precios, calidad, y en organización a través de innovaciones tecnológicas-productos y procesos, y no-tecnológicas de comercio y organización. Por esta vía es posible hacer más competitivos a los productos intensivos en recursos naturales. Más aún, estos servicios pueden ser exportados y fortalecer las CGV como sugieren De Backer y Miroudot (2014) y la CEPAL (2014) para el caso de Costa Rica. El desarrollo del sector servicios y sus exportaciones son los que potencialmente generarían una mayor contribución en el valor agregado directo e indirecto doméstico y un menor valor importado directo e indirecto.

Del tercer indicador propuesto es posible identificar oportunidades de otro tipo para la participación de los países en desarrollo en las CGV.

> **La literatura sobre cadenas globales de valor desmiente los pronósticos pesimistas de la maldición de los recursos naturales.**

El índice de participación de un país en la CGV de un sector (o producto) tiene dos componentes: el valor agregado extranjero contenido en el valor total de las exportaciones de bienes y servicios del país doméstico (o eslabonamiento hacia atrás de la cadena), y el valor agregado doméstico contenido en el valor total exportado de bienes y servicios de los países extranjeros (o eslabonamiento hacia delante) (Gráfico 1)[9]. De acuerdo con UNCTAD

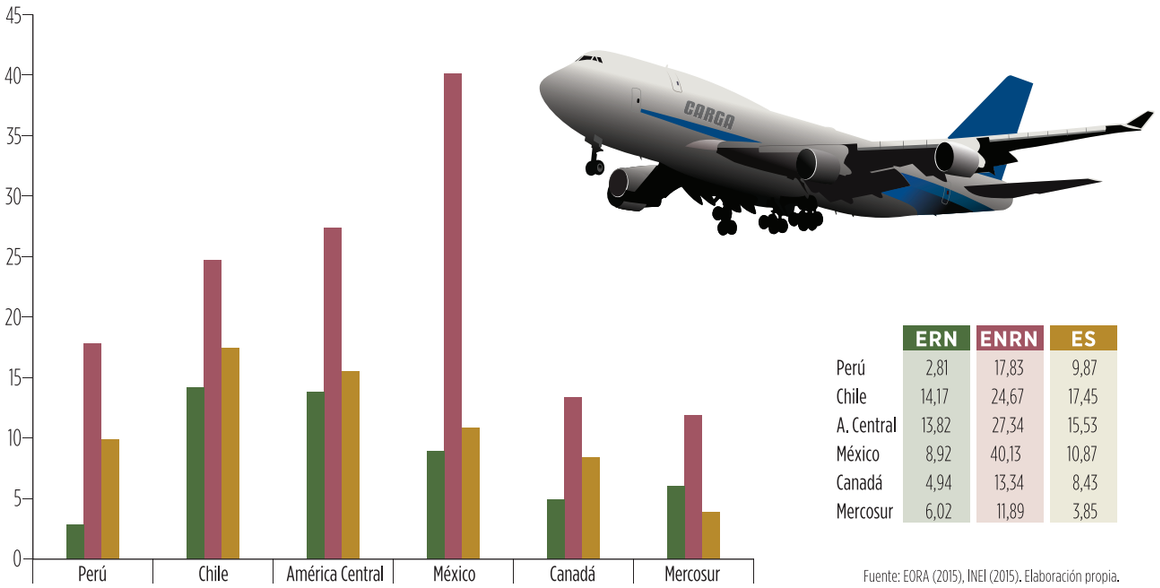
Participación del valor agregado doméstico en el valor total de las exportaciones de bienes y servicios por sector y países y grupos de países (2011) | Gráfico **3**



	ERN	ENRN	ES
Perú	97,18	82,19	90,13
Chile	85,86	75,38	82,57
A. Central	86,18	72,68	84,47
México	91,14	60,27	89,20
Canadá	95,06	86,70	91,58
Mercosur	94,01	88,19	96,16

Fuente: Elaboración propia con datos de EORA (2015), INEI (2015).

Participación del valor importado en el valor total de las exportaciones de bienes y servicios
Por sectores y países, 2011 (%) | Gráfico **4**



	ERN	ENRN	ES
Perú	2,81	17,83	9,87
Chile	14,17	24,67	17,45
A. Central	13,82	27,34	15,53
México	8,92	40,13	10,87
Canadá	4,94	13,34	8,43
Mercosur	6,02	11,89	3,85

Fuente: EORA (2015), INEI (2015). Elaboración propia.

(2013) los países con mayores grados de participación en las CGV tienen un índice superior al 70% del valor de sus exportaciones. El estudio también señala que los países con mayores índices de participación en las CGV han tenido mayores tasas de crecimiento promedio anual del PIB *per cápita* en el período 1990-2010.

Para el caso de los países de América Latina, el Gráfico 5 muestra que las mediciones del índice de participación total en las CGV de dichos países no supera el 50% del valor total de las exportaciones de bienes y servicios y en consecuencia existe un enorme espacio para aprovechar el potencial de oportunidades comerciales y las ganancias en valor agregado doméstico derivadas de las CGV[10]. Banga (2013) estimó la participación para 2009 usando la base de datos de la OCDE-OMC (2013). Según este autor, el 63,5% del valor agregado total generado por las cadenas globales de valor fue recibido por los países desarrollados miembros de la OECD, 23,7% por los países de reciente industrialización[11], India, Federación de Rusia y África del Sur, y 11,5% por el resto de países, de los cuales Argentina, Brasil, México y Chile recibieron sólo el 3,5% del total de valor generado por las CGV.

Para elevar la participación en las CGV es fundamental evitar la exportación de bienes finales con baja ventaja comparativa y competitiva internacional y promover la exportación de bienes y servicios intermedios con fuertes ventajas comparativas y competitivas que incrementen el valor agregado doméstico incorporado en las exportaciones. También resulta clave analizar las diversas organizaciones e interrelaciones productivas inmersas en las CGV, así como la gobernanza, el contexto institucional (Gereffi y Fernandez Stark, 2011) y los recursos humanos disponibles para el sustento de las cadenas (CEPAL, 2014).

A excepción de América Central, Caribe y México y los productos no intensivos en recursos naturales (NRN), en la mayoría de países y productos (ERN y ES), el índice de los eslabonamientos hacia adelante (barras claras) domina al índice de eslabonamiento hacia atrás (barras oscuras). Además, los sectores de exportación intensivos en recursos naturales (ERN) tienen los más bajos índices de participación hacia atrás mientras que los respectivos índices del resto de sectores de bienes (ENRN) incluyendo manufacturas tienen los valores más altos (Gráfico 5).

Este resultado y las conclusiones de UNCTAD (2013) sugieren que en adición del potencial incremento en la participación de los países de la región en las cadenas globales de valor, las CGV brindan también un segundo grupo de oportunidades relacionadas con las formas en que los países de la región pueden insertarse en ellas. Países con bajos niveles del índice de eslabonamientos hacia atrás y por consiguiente altos niveles de valor agregado doméstico contenido en las exportaciones de bienes y servicios pueden insertarse en las cadenas procesando insumos importados e incrementar así los índices de eslabonamientos hacia atrás, como hicieron China, Malasia y Corea del Sur. Los países que tuvieron este tipo de inserción también han tenido altas tasas de crecimiento del PIB *per cápita* en el período 1990-2010 (UNCTAD, 2013). Asimismo, es posible revertir el bajo ratio de contribución de valor agregado doméstico participando en las CGV. Para el mismo período, países que lograron esta forma de inserción dentro de las CGV lograron tasas más altas de crecimiento del PIB per cápita. En el caso de la explotación de sectores intensivos en recursos naturales, una potencial forma de '*upgrading*' se da en los productos químicos, los cuales han sido uno de los principales insumos intermedios importados requeridos por dicho sectores para los nueve países de la región analizados (Gráfico 2 ,Tello, 2015).

Una tercera conclusión vinculada a los altos índices de eslabonamientos hacia delante de las exportaciones intensivas en el uso de recursos naturales: a través de estas exportaciones es posible reforzar la especialización con diversificación de mercados (países) y productos (sectores productivos) (Gráfico 5)[12].

Resumiendo, las oportunidades que puede brindar a los países de América Latina el participar en las CGV a través de las exportaciones de productos intensivos en el uso de recursos naturales (ERN) son: i) a través de la participación en las CGV las ERN pueden incrementar su volumen exportado (el promedio de la participación de AL es todavía bajo comparado con los países del Asia); ii) las formas de participar en las CGV pueden implicar '*upgrading*' industrial; y iii) diversificación de mercados y productos a pesar de las especialización en ERN. Todas estas oportunidades pueden implicar mayor crecimiento, empleo, diversificación, innovación, etc.

Perspectivas para América Latina y el Caribe

Las oportunidades que brindan las CGV a los países de la región son enormes en términos de incremento del volumen comercial y los efectos sobre el crecimiento económico. Sin embargo, la cristalización de estas oportunidades requiere la superación de diversos aspectos que envuelve la participación en las CGV los cuales pueden limitar la efectividad de dichas cadenas.

Así, los impactos positivos que han tenido las economías que se insertaron en las CGV no necesariamente han sido generados por la sola inserción en estas cadenas. Por ejemplo, en inserciones de América Central (particularmente, en Costa Rica y México), la inversión extranjera y las empresas multinacionales fueron fundamentales para lograr esos objetivos[13]. Impactos positivos en la organización productiva pueden lograrse en la medida que estas empresas establezcan relaciones productivas con empresas locales, generen efectos de derrame tecnológicos (*spillovers*) por los menos en las áreas locales, y tengan acceso a recursos humanos calificados para sus emprendimientos (Prochnik, 2010; CEPAL, 2014 y Hernández *et al.*, 2014). Para que las empresas locales tengan la posibilidad de suministrar insumos a las firmas insertas en las CGV, se requiere haber acumulado suficiente experiencia y conocimiento tecnológico y de innovación y disponer de una relativa alta productividad (Stanley, 2010).

Estas condiciones se hacen más difíciles de disponer cuando dominan las micro y pequeñas empresas (MYPE) informales, las cuales enfrentan una serie de restricciones en términos de conocimientos, experiencia, escala de producción y modelo de organización y acceso al mercado de capitales (Hernández *et al.*, 2014).

Otro grupo de problemas para efectivizar los impactos positivos de la participación de los países en las CGV son los vinculados con la gobernanza. Estos problemas han sido teóricamente discutidos por Gereffi y Fernández Stark (2011) y Humphrey y Schmitz (2002). Por las restricciones existentes en las MYPEs locales las relaciones de gobernanza en los países en desarrollo más propensas a ocurrir son las cuasi-jerárquicas[14],

Foto: Dreamstime

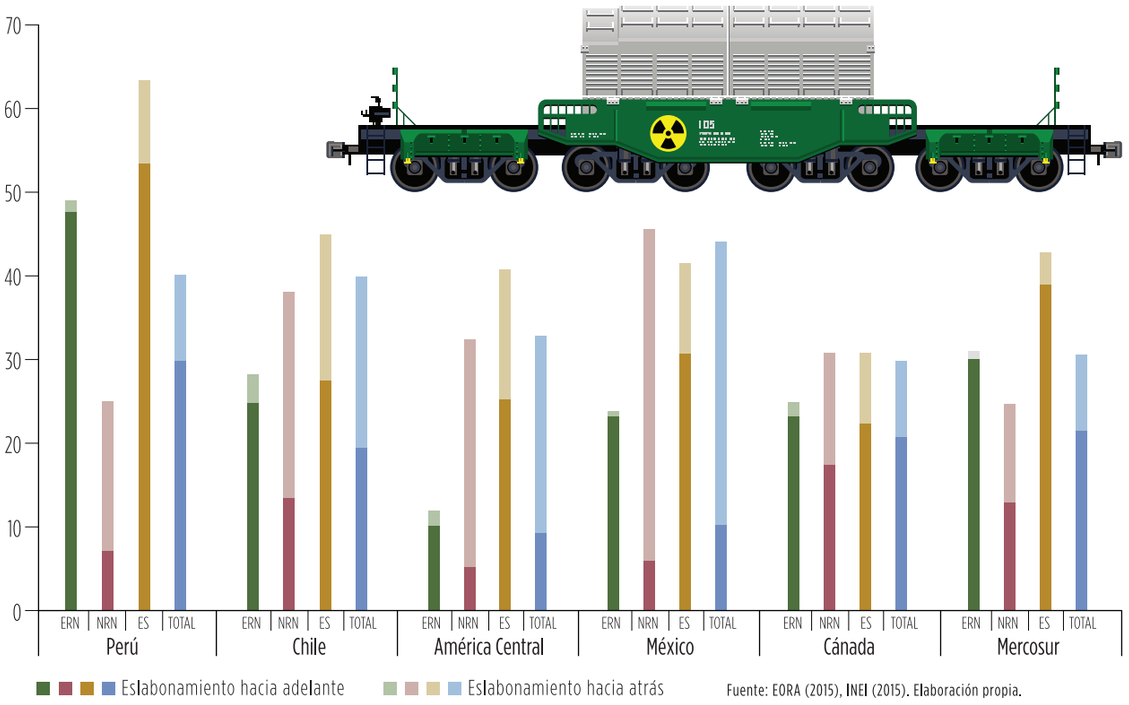
Las CGV ganaron dinamismo con la fragmentación del proceso productivo en diferentes áreas geográficas, con la reducción de los costos de transporte y el desarrollo tecnológico de las comunicaciones.

estableciéndose además una relación de dependencia de las empresas locales de las firmas internacionales que lideran las CGV[15]. Este tipo de relaciones de gobernanza si bien promueve el '*upgrading*' industrial de manera rápida, también limita a las firmas locales a emprender actividades con mayor valor agregado y genera ineficiencias en la asignación de recursos.

Un tercer grupo de problemas se asocia al contexto institucional, la política económica en todos sus ámbitos y las condiciones económicas locales. Este contexto, según Gereffi y Fernandez Stark (2011) incluye la disponibilidad de insumos clave, los costos laborales, la dotación de infraestructura (particularmente la asociada al transporte y comunicaciones), el acceso al mercado de capitales, las instituciones públicas que administran los impuestos, el marco regulatorio, la educación y la política de innovación.

Sobre las políticas públicas que promueven u obstaculizan la inserción de empresas locales en las CGV, Elms y Low (2013) sugieren adoptar políticas públicas, suaves o fuertes, que mejoren o reduzcan los costos de los servicios de infraestructura y transporte, de las intervenciones administrativas que afectan la logística y de la estandarización de productos. Las políticas suaves son las más rápidas de implementar y estarían relacionadas con una reforma aduanera, la desregulación del sector transporte y mejoras en el acceso a los mercados o entregas rápidas, telecomunicaciones y comercio al por menor.

Índices de participación en las cadenas globales de valor por sectores y países de América Latina
En porcentajes del valor total de las exportaciones (2011) | Gráfico **5**



Fuente: EORA (2015), INEI (2015). Elaboración propia.

Foto: Luc Viatour

Para el desarrollo de las CGV resultan fundamentales aspectos institucionales ligados a la dotación de infraestructura, el acceso al mercado de capitales, la administración tributaria, el marco regulatorio, los costos laborales, la educación y las políticas de innovación.

Si la estrategia de desarrollo se basa en las CGV, requerirá ser integrada y moldeada en función de promover o reducir los impedimentos de los flujos comerciales de la cadena global. Políticas industriales focalizadas, establecimientos de parques industriales, zonas francas que distingan o discriminen intervenciones a favor de sectores pueden ser ineficientes en la medida en que esos sectores no formen parte de las CGV. Contrariamente, áreas de libre comercio entre países, de reciente auge en la región, pueden promover las cadenas globales de valor en la medida en que los países miembros participen también en ellas[16].

En síntesis, los argumentos tradicionales contra la explotación de recursos naturales y los sectores que los usan intensivamente, requieren ser sopesados a la luz de los nuevos mecanismos que el comercio internacional brinda a través de las cadenas globales de valor. El dinamismo de estas cadenas fue consecuencia de la factibilidad de fragmentación del proceso productivo en diferentes áreas geográficas de la producción, la reducción de los costos de transporte y al desarrollo de las comunicaciones. El potencial de participación de los países de América Latina y el Caribe en las CGV es enorme. No obstante, la perspectiva de cristalizar la inserción en las cadenas y canalizar los impactos positivos en la economía regional no resulta clara. Con ese fin es necesario por un lado, un rediseño de las actuales políticas en sus múltiples ámbitos de modo de promover la participación en las cadenas globales de valor y reducir los costos de transacción y otras barreras al comercio existentes a lo largo de la cadena. De otro lado, se requiere un rol más activo de las firmas locales en términos de capacidad de gestión empresarial, y de aprendizaje y adopción de tecnologías que giren alrededor de las CGV.

Notas

1 El sustento teórico de esta hipótesis se basa usualmente en tres efectos negativos: i) el de la 'enfermedad holandesa' que señala que incrementos de producción de los bienes intensivos en el uso de los RN pueden causar desindustrialización en los sectores manufacturados por la depreciación del tipo de cambio real, ii) la inestabilidad de los precios de los productos primarios; y iii) por problemas de corrupción que desvía recursos hacia actividades rentistas.
2 La estimación del valor agregado incorporado en el valor exportado de un sector toma en cuenta tres elementos. El primero es el ratio valor agregado entre valor de producción del sector. Por ejemplo para el caso del Perú en el 2007 el ratio fue de 68,4%para los sectores primarios. El segundo es el componente relevante de la denominada matriz insumo-producto multi-países (De Backer y Miroudot, 2014) que mide los requerimientos directos e indirectos de producción de los diversos sectores por unidad de producción del sector analizado. El tercer elemento es el valor total exportado del sector. El producto de estos elementos estima el valor agregado incorporado en el valor exportado. En el ejemplo del Perú el ratio fue 94% del valor total exportado de productos primarios del 2007.
3 Entre otros productos agrícolas incluyen torta de soja, aceite de soja, jugo de limón concentrado (Argentina), café en granos, yerba mate, y azúcar refinada (Brasil), manzanas y uvas (Chile), caña de azúcar (Colombia) y espárragos (Perú).
4 Tales como las realizadas por UNCTAD (2013), OCDE-OMC (2012) y De Backer y Miroudot (2014).
5 Esta muestra de manera intuitiva el significado de este indicador. La cadena produce el bien de consumo final cuyo valor es V_X4*4. Este corresponde al valo r de exportación del país '3' al país '4' siendo V_X3*3=V_X4*4. Para el país '3' el valor agregado incorporado en sus exportaciones de bienes finales es ÐVAÐ_X3*3 cuya magnitud es menor al valor exportado por dicho país V_X3*3.
6 Así, por ejemplo, en dicha figura el indicador para el país 3 sería el ratio de la suma de ÐVAÐ_X2*2+ÐVAÐ_X1*1 que corresponde al valor importado contenido en el valor de exportaciones del país '3' sobre el valor total de exportación. V_X3*3.
7 Al igual que el indicador anterior, este segundo indicador se compone de tres elementos: i) el ratio de valor importado por un sector sobre el valor de producción; ii) los elementos relevantes de la matriz insumo producto multi- países que mide los requerimientos directos e indirectos de productos importados de los diversos sector por unidad de producción; y iii) el valor exportado.
8 Los indicadores de la Figura 4 se miden en porcentajes del valor total de exportaciones de bienes y servicios de cada país o grupo de países.
9 Así, para el país '3', los eslabonamientos hacia atrás serían los valores ÐVAÐ_X2 *2+ÐVAÐ_X1*1 y los eslabonamientos hacia adelante serían ÐVAÐ_X3*3. En este caso el índice de participación de la cadena para este país sería 100%.
10 Los índices de participación en las CGV reportados en UNCTAD (2013) para el 2010 fueron: 42% para Perú, 39% para Argentina, 37% para Brasil, 48% para Chile y 44% para México. Las magnitudes de estos índices para el 2011 en el Gráfico 5 para Perú y México son similares a los de la UNCTAD (2013).
11 Estos países incluyen Singapur, China Taipéi, Corea, Malasia, Filipinas, Tailandia, China y Hong Kong.
12 La diversificación geográfica en los países destinos de los productos de exportación de las cadenas globales de valor pueden también atenuar los efectos de los ciclos económicos de dichos países sobre el país oferente de los productos de exportación.
13 El estudio de UNCTAD (2013) presenta cifras del papel de la inversión extranjera y empresas multinacionales en las CGV.
14 Se genera control o monopolio de la firma inserta en la CGV y la firma local que suministra el insumo.
15 Humphrey y Schmitz (2002) distinguen 4 tipos entre firmas: i) de mercado; ii) redes ('networks') donde firmas oferentes y demandantes cooperan en información y competencias en una relación de mutua dependencia; iii) cuasi-jerárquica donde una firma tiene control sobre la otra; y iv) jerárquica donde una firma se adueña de la otra.
16 Sin embargo, cabe señalar también que los principios de reciprocidad y no-discriminación guías en los acuerdos comerciales pueden ser mermados por las CGV en la medida en que los contratos entre firmas de distintos países participantes de la cadena originan el problema de cautividad ('hold-up' problem) los cuales causan asignaciones (Pareto) ineficientes. (Detalles en Antràs y Staiger, 2012).

Bibliografía

Antràs, P. y Staiger, R. 2012. *Offshoring and the Role of Trade Agreements* en American Economic Review, 102(7): 3140-83.
Banga, R. 2013. *Measuring Value in Global Value Chains*. Background Paper No.RVC-8.UNCTAD. Mayo.
Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014. *Cadenas globales de valor y diversificación de exportaciones: El caso de Costa Rica*. Santiago de Chile.
De Backer, K. D. y Miroudot, S. 2014. *Mapping Global Value Chains*. Working Paper Series N° 1677. European Central Bank.
Elms, D. y Low, P. (Eds.). 2013. *Global value chains in a changing world*. WTO, Fung Global Institute, Temasek Foundation Centre for Trade and Negotiations.
EORA 2015. The Eora MRIO Database.
Gereffi, G. y Fernandez-Stark, K. 2011. *Global Value Chain Analysis: A Primer*, Carolina del Norte: Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University.
Hernández, R.; Martínez-Piva, J. y Mulder, N. 2014. *Global value chains and world trade*. Prospects and challenges for Latin America. Santiago de Chile: CEPAL.
Humphrey, J. y Schmitz, H. 2002. *How Does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters?* en Regional Studies, 36 (9):1017-1027.
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2015. *Matrices insumo producto del Perú 1994 y 2007*.
Lederman, D. y Maloney, W. (Eds.) 2007. *Natural Resources Neither Curse nor Destiny Policy*. Banco Mundial.
In Search of the Missing Resource Curse. 2008. *Policy Research Working Paper 4766*. Banco Mundial.También en Economía, Fall, pp. 1-40.
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)-Organización Mundial del Comercio (OMC). 2012. *Trade in Value-Added: Concepts, Methodologies and Challenges*, Joint OECD-WTO note.
OECD-WTO database on Trade in Value Added. 2013. Mayo.
Prochnik, V. (Coord.). 2010. *La Inserción de América Latina en las Cadenas Globales de Valor. Serie Red Mercosur N° 19*. Red Mercosur de Investigaciones Económicas.
Sachs, J. y Wagner, A. 1999. *The big push, natural resource booms and growth*, en Journal of Development Economics, 59:43-76.
Stanley, L. 2010. *La Inserción de América del Sur en las Cadenas Globales de Valor*, en Prochnik (Coord.) 2010. La Inserción de América Latina en las Cadenas Globales de Valor. Serie Red Mercosur N° 19. Red Mercosur de Investigaciones Económicas.
Tello, M.D. 2015. *Cadenas Globales de Valor del Sector Primario Exportador de Perú*. Mimeo.
UNCTAD – Conferencia de las Naciones Unidas del Comercio y Desarrollo. 2013. *Global Value Chains and Development Investment and Value Added Trade in the Global Economy*, A Preliminary Analysis.
——. Estadísticas del Comercio Internacional. 2015.

Enfermedad de la vaca loca, fiebre aftosa, restricciones sanitarias europeas. Las ventas de carne en la región se ven en ocasiones afectadas por factores externos y las medidas sanitarias pueden convertirse en aliados inesperados o en obstáculos insuperables. Cómo construir *status* sanitarios sustentables que contribuyan al despegue exportador.

EXPORTACIÓN DE CARNE BOVINA

EL CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS SANITARIAS COMO ESTRATEGIA COMERCIAL DEL MERCOSUR

Foto: Dreamstime

ARTÍCULO GANADOR
CONVOCATORIA
INTAL – RED SUR

Natalia Ferreira - Coímbra
Docente del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR.

Juan Labraga
Catedrático Asociado de Comercio Internacional en la Universidad ORT, Uruguay.

En este artículo se analizan los efectos comerciales de las medidas sanitarias sobre las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay en el período 1983-2013. Se consideran medidas en materia de fiebre aftosa (FA), encefalopatía espongiforme bovina (EEB) y la prohibición por parte de la Unión Europea (UE) de la importación de carne de ganado que ha sido alimentado con hormonas promotoras del crecimiento y la consecuente retaliación por parte de Estados Unidos (EEUU). Para ello se estima un modelo gravitacional utilizando una técnica de estimación de cuasi-máxima-verosimilitud. Se encuentra que la FA tiene una asociación negativa y significativa con las exportaciones, la EEB una asociación positiva, mientras que la controversia UE-EEUU tiene una asociación negativa a nivel general, pero positiva sobre las exportaciones de carne de mayor calidad. Este resultado es interesante: si bien los países del Mercosur no utilizan la técnica de producción con hormonas promotoras del crecimiento, deben acreditarlo y demostrarlo a las autoridades de los países importadores y solo una vez que el producto está certificado como "de calidad" puede acceder al mercado europeo. Entre las implicancias de esta política se destaca que los países deben apuntar a diferenciar su producto a través de la incorporación de información sobre su forma de producción e inocuidad, así como construir *status* sanitarios sobrestimados, con una estrategia de coordinación y cooperación regional.

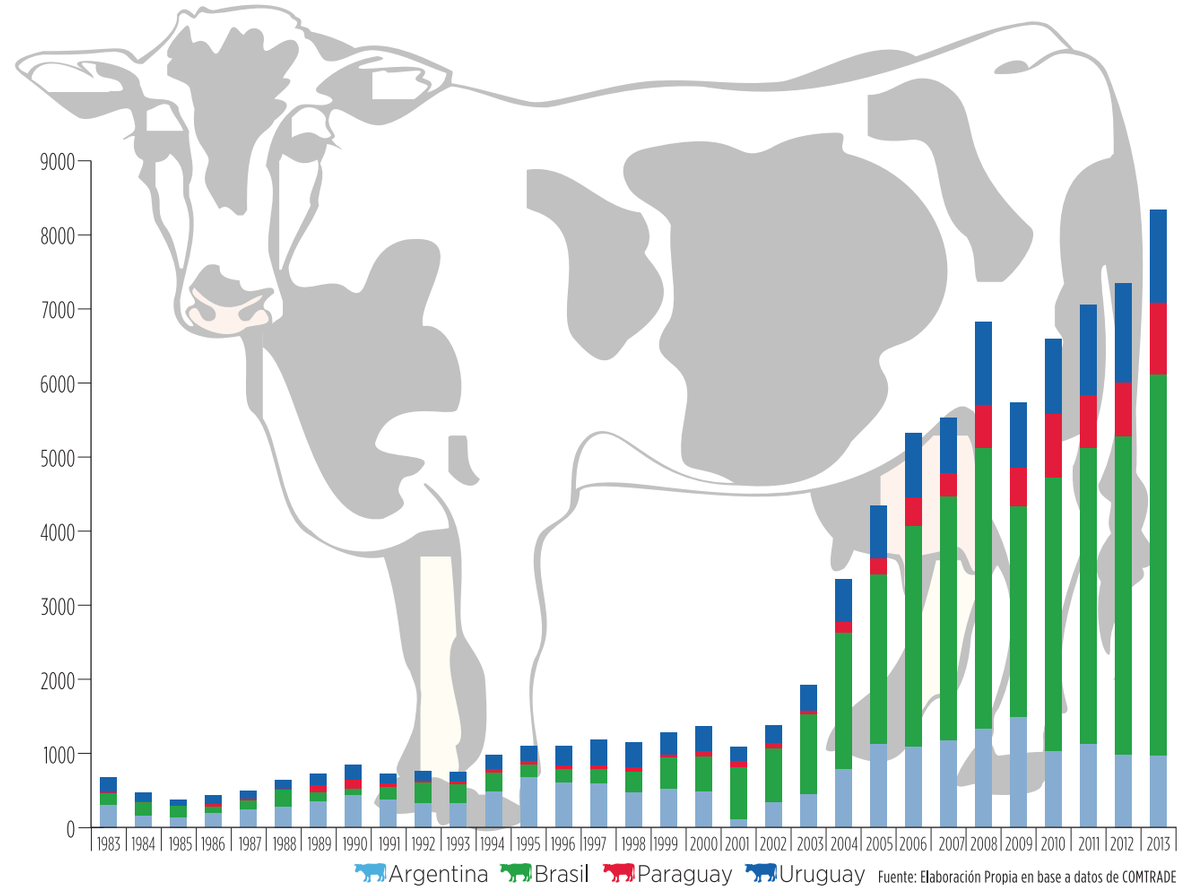
>| En las últimas décadas se ha asistido a un proceso gradual pero constante de reducción de los componentes "tradicionales" de los costos de comercio. La negociación en el ámbito multilateral, la suscripción de acuerdos comerciales regionales y la apertura unilateral de las economías han llevado a una reducción significativa de las barreras arancelarias. A su vez, la mayor contenerización de la carga, el mayor tamaño de los buques y el aumento de la competencia entre compañías navieras han determinado una importante reducción de los costos de transporte (Blyde, 2014). Adicionalmente, las nuevas tecnologías de la información y comunicación han permitido reducir drásticamente otros componentes menos tradicionales de los costos del comercio como las barreras de información y los costos de coordinar tareas a distancia (Baldwin, 2011).

Estas tendencias han redireccionado el foco de atención de los analistas del comercio internacional hacia los efectos de las medidas no arancelarias (MNA). En la última década diversas investigaciones han abordado el impacto de estas medidas. Pueden mencionarse, a modo de ejemplo, los trabajos sobre los efectos comerciales de las reglas de origen (Krueger, 1997; Estevadeordal et al., 2008 y Cadot et al., 2014), de los requisitos técnicos y las medias sanitarias y fitosanitarias (Disdier et al., 2010 y Disdier et al., 2012) y los estándares privados (Schuster y Maesters, 2013).

Por sus objetivos explícitos e implícitos, características y diseño, los requisitos técnicos, medidas sanitarias y fitosanitarias o estándares privados tienen efectos comerciales diferentes a los de los aranceles, las prohibiciones y las restricciones cuantitativas. Por un lado, pueden diseñarse y utilizarse con un fin restrictivo, discriminando arbitrariamente al bien importado con respecto a la producción nacional/regional, y son medidas menos transparentes. Por otro lado, pueden otorgarle mayor información (garantías) al consumidor sobre la inocuidad del producto, lo que eleva la demanda por productos de proveedores que cumplan dichas reglas, estándares y/o requisitos. Esto es, a través del cumplimiento de un estándar puede, por ejemplo, lograrse la diferenciación de un producto que de otro modo sería un commodity.

Teniendo en cuenta la posibilidad de este efecto dual sobre el comercio internacional, en la última ronda de negociaciones concluidas en el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC) (1994) se establecieron disciplinas específicas en materia de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) y Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF). La parte expositiva del Acuerdo sobre OTC menciona claramente la posibilidad de la existencia de estos efectos contrapuestos:

> Se analiza el impacto en la exportación de carne bovina del Mercosur de tres fenómenos:
>
> 1. La fiebre aftosa (FA).
> 2. La encefalopatía espongiforme bovina (EEB).
> 3. La prohibición por parte de la Unión Europea de importar ganado alimentado con hormonas promotoras del crecimiento.



Exportación de carne del Mercosur 1983-2013 (en US$ millones) | Gráfico **1**

"Reconociendo que no debe impedirse a ningún país que adopte las medidas necesarias para asegurar la calidad de sus exportaciones, o para la protección de la salud y la vida de las personas y de los animales o la preservación de los vegetales, para la protección del medio ambiente, o para la prevención de prácticas que puedan inducir a error, a los niveles que considere apropiados, a condición de que no las aplique en forma tal que constituyan un medio de discriminación arbitrario o injustificado entre los países en que prevalezcan las mismas condiciones, o una restricción encubierta del comercio internacional, y de que en lo demás sean conformes a las disposiciones del presente Acuerdo" (pág. 1, Acuerdo sobre OTC).

En el marco de la teoría del comercio internacional, estas medidas pueden afectar tanto el valor (volumen) de las exportaciones a un determinado país (margen intensivo) como el número de exportadores pasibles de vender a determinado mercado (margen extensivo). La dirección e intensidad del efecto dependerá del cumplimiento (o no) por parte de los productores locales y/o de sus competidores de los requisitos establecidos. Por tanto, es una cuestión meramente empírica determinar para cada caso concreto el efecto comercial de un requisito técnico, medida sanitaria y fitosanitaria o estándar privado.

Utilizando un modelo gravitacional, en este artículo se analizan los efectos comerciales sobre las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay de la fiebre aftosa (FA), la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) y la prohibición por parte de la Unión Europea (UE) de la importación de carne de ganado que ha sido alimentado con hormonas promotoras del crecimiento.

El artículo se estructura en esta introducción y cuatro secciones más. En la segunda sección se describen brevemente las principales tendencias y características de las exportaciones de carne bovina por parte de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. En la sección tercera se establecen la metodología empírica y los datos utilizados. En la sección cuarta se discuten los principales resultados obtenidos y se analiza su robustez. Finalmente, se presentan las conclusiones e implicancias en materia de diseño y ejecución de políticas públicas.

> Las medidas no arancelarias (MNA), como los requisitos sanitarios, tienen una enorme incidencia en los flujos de comercio.
>
> Pueden afectar tanto el valor de las exportaciones como la cantidad de exportadores en condiciones de vender un producto.

Análisis de efectos comerciales

A los efectos de determinar el impacto comercial de los requisitos técnicos y estándares sanitarios sobre las exportaciones de carne bovina de los países de América Latina, se necesita determinar los países a ser incluidos en el estudio. Anualmente, la Organización de Naciones Unidas presenta informes sectoriales[1] sobre los principales países exportadores de cada producto. El informe 2012[2] muestra que de los quince mayores exportadores mundiales de carne bovina cuatro son países de América Latina: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Se observa en el Gráfico 1 que se pasó de exportar casi US$ 700 millones en 1983 a más de US$ 8.300 millones en 2013, un incremento de 1085%. También se registran cambios importantes en la participación por país. En los años ochenta y noventa Argentina era el principal exportador, seguido por Uruguay y Brasil que se alternaban el segundo puesto. A comienzos del actual siglo se inicia un proceso que consolida a Brasil como el principal exportador. A su vez, desde 2005 aparece Paraguay como un actor relevante. De hecho, en 2013 Paraguay y Argentina exportan prácticamente el mismo valor de carne bovina.

1085%
fue el incremento de las ventas externas del bloque entre 1983 y 2013.

El surgimiento de Brasil y Paraguay como exportadores de carne bovina de calidad también se puede apreciar analizando las condiciones de acceso a los mercados más exigentes. Mientras que en los ochenta únicamente Uruguay y Argentina tenían asignado cupo para ingresar a la UE, actualmente lo tienen los cuatro países. En Estados Unidos la situación en materia de acceso a mercado es similar, aunque todavía Paraguay no lo ha logrado.

Para estimar los efectos comerciales de requisitos técnicos y estándares sanitarios sobre las exportaciones de estos cuatro países resulta de interés seleccionar medidas que afecten tanto a los países de origen como a los mercados de destino. Es decir, también es relevante estudiar los efectos de medidas que afectan las condiciones de acceso de los principales competidores a los mercados de más alta exigencia en materia de calidad.

42 son los destinos de exportaciones de carne del Mercosur incluidos en la muestra.

Metodología y datos utilizados

Desde los años sesenta los modelos gravitacionales han sido utilizados para determinar el impacto de determinadas políticas sobre los flujos de comercio[3]. La ecuación de gravedad aplicada a los flujos comerciales establece que el comercio entre dos países es proporcional al producto entre sus Productos Brutos Internos (PBI) e inversamente proporcional a la distancia que exista entre ellos. Estos trabajos empíricos eran vistos con recelo por la economía teórica debido a la inexistencia de un análisis económico riguroso que diera sustento al modelo aplicado. Es recién cuando se publican estudios que dan microfundamentos a estos modelos (Eaton y Kortum, 2002 y Anderson[4] y van Wincoop, 2003) cuando se legitima y generaliza definitivamente su uso. En 2008, nuevas publicaciones demuestran su pertinencia en el contexto de empresas heterogéneas (Chaney, 2008; Helpman et al., 2008; Melitz y Ottaviano, 2008).

A los efectos de estimar estos modelos, la práctica usual consistía en aplicarle logaritmo a la forma multiplicativa original y luego estimarlo mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Este abordaje empírico trae aparejado al menos tres problemas: **a.** la forma como se tratan los flujos de comercio inexistente (el problema de los ceros), **b.** el supuesto de homoscedasticidad y **c.** el sesgo generado por la transformación logarítmica (Burger et al., 2009). Estos tres problemas generan estimaciones sesgadas e ineficientes. A los efectos de superarlos, Santos Silva y Tenreyro (2006) proponen estimar el modelo en niveles y utilizar una técnica de estimación de cuasi-máxima-verosimilitud (PML, por su sigla en inglés). Siguiendo esta propuesta el modelo estocástico a estimar es:

$$Y_{ijt}^{k} = \exp(X_{ijt}^{k}\,\beta) + \varepsilon_{ijt}^{k}$$

Con $y_{ijt}^{k} \geq 0$ **y** $E(\varepsilon_{ijt}^{k}|x) = 0$**.** Siendo Y las exportaciones, i el país de origen, j el país de destino, t el año, y k el producto, X las variables explicativas y ε la perturbación[5].

La forma más utilizada para incorporar variables de OTC y MSF en modelos gravitacionales ha sido la construcción de indicadores de frecuencia en base a las notificaciones de los países (Schlueter et al., 2009). Este enfoque parece ser al menos insuficiente debido a que no informa acerca de la restricción o relevancia de la medida en cuestión. Otra forma de incorporar este tipo de variables ha sido, por ejemplo, tener en cuenta el componente meramente técnico del requisito, es decir, el cumplimiento de la cantidad máxima de plomo permitida, la ausencia de brotes de una enfermedad, el establecimiento de máximo de aflatoxinas en los residuos (Beghin y Xiong, 2012). Si bien el incumplimiento de la medida deja al exportador fuera del mercado, su cumplimiento no garantiza el acceso. El cumplimiento debe ser demostrado ante las autoridades del país importador, generalmente a través de un largo proceso de tramitaciones y autorizaciones. Adicionalmente, este proceso suele tener instancias tanto técnicas como políticas. Por tanto, parece necesario incorporar una variable que se aproxime a medir también este segundo aspecto.

Como se mencionó en la sección anterior, se busca relevar el efecto de tres tipos de medidas: las que afectan a los mercados de origen, las que afectan a los mercados de destino y las que afectan a los principales competidores. Por tanto, el modelo presentado se utiliza para estimar los efectos comerciales de la fiebre aftosa (FA), la encefalopatía espongiforme bovina (EEB)[6] y la prohibición por parte de UE de la importación de carne producida con ganado alimentado con granos genéticamente modificados[7] (UE_EEUU_dispute) sobre las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, para el período 1983-2013. La opción por estas tres medidas permite tener una medida que afecta únicamente a los mercados de origen (FA), otra que afecta a los mercados de destino de alta gama (EEB) y otra que afecta directamente la competencia en terceros mercados (UE_EEUU_dispute).

10354 son las observaciones obtenidas en los 31 años del período de estudio.

Las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay para el período 1983-2013 se obtienen de la base de datos de estadísticas comerciales de productos de las Naciones Unidas (COMTRADE)[8] en Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI Rev. 1) para dos productos: carne bovina con hueso y sin hueso. En este período hay exportaciones a 204 mercados de destino. Se seleccionan los principales importadores mundiales de carne de acuerdo al informe 2013 elaborado por COMTRADE[9] y los principales 10 clientes del período 1983-2013 que no figuran en esa lista de grandes compradores mundiales. Estos últimos son: Israel, Brasil, Irán, Arabia Saudita, Argelia, Líbano, Suiza, Angola, Libia y Emiratos Árabes Unidos. Por tanto, quedan determinados 42 mercados de destino, 2 productos, 4 países exportadores y 31 años[10]. Con esta selección queda dentro de la muestra el 95,1% de las exportaciones del período. A su vez, de estas 10.354 observaciones, el 66,2% corresponde a ceros.

Para captar el efecto de la fiebre aftosa se construyeron dos variables. La primera se refiere al número de brotes por año para los cuatro países estudiados. La información está disponible en formato base de datos para el período 1996-2013 en la página web de la Organización Mundial de Sanidad Animal[11] (OIE) y para el período 1983-1996 se reconstruyó la serie en base a los Anuarios de la OIE disponibles en dicha página web. Esta variable (FA Brotes) busca captar el impacto inmediato de los brotes de esta enfermedad sobre las exportaciones de carne bovina y es esperable un signo negativo.

También se construyó una segunda variable de tipo cualitativo para captar la asimetría entre la pérdida inmediata del mercado y el lento proceso para recuperar nuevamente el acceso al mismo. A partir de 1995, la OIE publica anualmente una resolución con el status sanitario de cada país miembro[12]. Antes de 1995 los países autodeclaraban anualmente su *status* y se informaba sobre dicha declaración en los Anuarios de la OIE. En base a estas fuentes de datos se construyó una variable cualitativa, por año y para todos los países de origen y destino, que toma los siguientes valores: **0** si el país está libre de FA sin vacunación, **1** si el país tiene algunas zonas libres sin vacunación y otras zonas libres con vacunación (todo el país libre de FA), **2** si el país está libre de FA

Foto: Dreamstime

El cupo asignado es un reconocimiento explícito de que algunos establecimientos cumplen con los requisitos sanitarios requeridos.

Se estimaron tres modelos:

1. **con todas las variables,**
2. **con las variables de brotes y la controversia EEUU-UE,**
3. **sólo con las variables cualitativas.**

con vacunación, **3** si el país tiene algunas zonas libres sin vacunación, **4** si el país tiene algunas zonas libres con vacunación, **5** para los países sin *status* sobre FA pero sin brotes y **6** para los países con brotes. Los primeros cuatro valores de la variable ordinal fueron creados de acuerdo con las publicaciones oficiales de la OIE. Nótese que un país que padece un brote de FA y lo controla, se mantendrá en el nivel **5** hasta tanto la OIE reconozca sus *status* en alguna de las cuatro categorías ya mencionadas. A los efectos de incorporar a la variable la "distancia de *status* sanitario" entre origen y destino, se construyó la variable FA_*status*_destino_origen, que es igual a la diferencia de *status* sanitario entre el país de destino y el país de origen de la exportación. De esta forma la variable FA_*status*_destino_origenvaría entre -**6** (país de destino libre de FA sin vacunación y origen con brotes de FA ese año) y **6** (país de destino con brotes de FA y país de origen libre de FA sin vacunación).

En los hechos, la recuperación del *status* sanitario en el ámbito de la OIE es solo el primer paso que deben realizar los países para recuperar su acceso a mercados. Luego de este reconocimiento comienza un lento proceso para recuperar su *status* sanitario ante las autoridades nacionales competentes de cada mercado[13].

En el caso de la EEB se construyeron también dos variables. EEB Brotes que da cuenta del número de brotes aparecido cada año en los mercados de destino[14] y EEB_*status*_destino_calidad variable cualitativa que toma los valores: **0** riesgo insignificante de EEB, **1** país provisionalmente libre, **2** riesgo controlado y **3** brote. Esta variable se construyó únicamente para las exportaciones de carne de calidad, aproximadas en este ejercicio por la carne sin hueso.

Hasta ahora se ha presentado una variable que en el período objeto de estudio afecta claramente a los países del Mercosur (Norteamérica y Europa tienen erradicada la fiebre aftosa en este período) y otra variable que afecta únicamente a los mercados de destino (los brotes de "vaca loca" se han dado en Europa y Norteamérica, mientras que los países del Mercosur no registran brotes). Resta determinar una variable que afecte la competencia que los países del Mercosur enfrentan en terceros mercados. En 1989 la UE implementa completamente la prohibición de importar carne de animales alimentados con hormonas promotoras del crecimiento, medida que con pequeñas modificaciones se mantiene vigente hasta la actualidad. Esta medida, en un primer momento elimina la posibilidad de que EEUU y Canadá abastezcan de carne bovina a la UE y en la actualidad limita enormemente la cantidad de carne norteamericana con acceso a dicho mercado. En ese contexto, EEUU impone, a partir de 1989, una medida de retaliación consistente en un arancel *ad-valorem* de 100% a la carne bovina originaria de la UE. Esta medida estuvo vigente entre 1989 y 1996 y volvió a imponerse en 1999 hasta la actualidad (Johnson y Hanrahan, 2015). Esta medida elimina la posibilidad de que la UE abastezca de carne bovina a EEUU. Por tanto, ambas medidas limitan la competencia que enfrenta la carne con origen Mercosur en dichos mercados. Con motivo de captar los efectos de esta disminución de la competencia sobre las exportaciones de carne del Mercosur se construye una variable binaria que toma el valor **1** cuando se exporta a la UE y la prohibición a EE UU está vigente o cuando se exporta a EEUU y la retaliación en contra de la UE está vigente y **0** en los otros casos (UE_EEUU_dispute).

Finalmente, para intentar captar el efecto de la controversia exclusivamente sobre la carne de calidad, se construye una nueva variable binaria que asigna el valor **1** en los casos planteados en el párrafo anterior pero únicamente a los países que tenían cupo asignado para exportar carne bovina de alta calidad a la UE en el período 1989-2013[15] (UE_dispute_calidad). El tener cupo asignado es un reconocimiento explícito de que al menos algunos establecimientos del país cumplen con los requisitos sanitarios requeridos.

Para las otras variables típicas de los modelos de gravedad: distancia, contigüidad (si los países tienen frontera en común es esperable un mayor comercio entre ellos) y lenguaje común se usó la base de datos del Centro de Estudios Prospectivos y de Información Internacional (CEPII). Adicionalmente, también se construyen variables binarias de control para dar cuenta de los acuerdos comerciales vigentes en el período: Ronda Uruguay del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) (OMC), el Mercado Común del Sur (Mercosur), el acuerdo Mercosur-Chile (MS-Chile), el acuerdo Mercosur-Venezuela (MS-VZ), el acuerdo Mercosur-Israel (MS-IS) y acuerdo Uruguay-México (UY-MX).

Resultado de los Modelos Estimados[20] | Cuadro 1

	Modelo I Completo	Modelo II Brotes	Modelo III Cualitativo
Contigüidad	0,470*	0,481*	0,476*
	- 0,272	-0,283	-0,272
Distancia	-0,324	-0,312	-0,299
	-0,392	-0,412	-0,397
Lenguaje Común	0,31	0,315	0,313
	-0,21	-0,225	-0,21
OMC	-0,646	-0,395	-0,887
	-0,351	-0,35	-0,357
Mercosur	-0,725**	-1,218***	0,026
	-0,333	-0,334	-0,36
MS-Chile	1,72***	1,230***	2,101***
	-0,348	-0,348	-0,364
MS-VZ	2,515***	2,734***	2,727***
	-0,6	-0,601	-0,61
MS-IS	-0,198	-0,255	-0,13
	-0,321	-0,318	-0,322
UY-MX	1,07	1,038	1,141
	-0,928	-0,93	-0,928
Detracción AR	-1,087***	-1,186***	-1,073***
	-0,165	-0,181	-0,169
FA Brotes	-0,361***	-0,476***	
	-0,098	-0,103	
FA status dest-or	-0,046*		-0,088**
	-0,027		-0,028
EEB Brotes	-0,03	0,133**	
	-0,073	-0,061	
EEB status destino calidad	0,260***		0,266***
	-0,042		-0,041
UE EEUU controversia	-3,30***	-0,904***	
	-0,283	-0,228	
UE EEUU controversia calidad	3,321***		2,328***
	-0,185		-0,132
Observaciones	10,354	10,354	10,354
Pseudo R2	0,336	0,302	0,329
Test Reset	0,001	0,006	0,007
	-0,014	-0,016	-0,014
Efectos Fijos:			
Origen	Sí	Sí	Sí
Destino	Sí	Sí	Sí
Año	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia en base a estimación de modelos del tipo planteado en la ecuación (1), donde la variable dependiente son las exportaciones por origen, destino y año, y las variables explicativas son las listadas. Se reporta la estimación puntual del coeficiente y entre paréntesis la estimación del error estándar robusto. Los tres modelos incluyen efectos fijos por país de origen, país de destino y año, cuyas estimaciones no son reportadas. También se presenta el pseudo R2 y el test Reset para los 3 modelos. En modelos no lineales donde la media condicional es la exponencial, entonces los parámetros estimados son la semielasticidad de y con respecto a (cambio proporcional en y asociado a un cambio de una unidad en x).*significativa al nivel de 10%, **significativa a un nivel de 5%, ***significativa a un nivel de 1%.

También se construye una variable binaria para controlar el efecto de los impuestos a las exportaciones que aplica Argentina desde 2003 (Detracción AR). Es esperable que esta medida de política comercial tenga un efecto negativo sobre las exportaciones argentinas de carne bovina.

Estimaciones y evaluación de impacto

Para estimar el modelo planteado en la ecuación (1) se incorporan, además de todas las variables especificadas en la sección anterior, efectos fijos por origen, destino y año. La incorporación de los efectos fijos permite captar toda la variación exclusiva de origen o destino específico sin tener que asignarle una variable explicativa y, a su vez, capta la distancia relativa a los mercados (Head y Mayer, 2014).

Se estimaron 3 modelos, el primero con todas las variables construidas[16], el segundo únicamente con las variables de brotes y la controversia[17] y el último únicamente con las variables cualitativas construidas[18]. A su vez, y dado que el modelo es no lineal y por tanto las estimaciones puntuales no son elasticidades, también se calculó el efecto marginal de la estimación resultante. A continuación se presentan los resultados obtenidos para las variables de interés[19].

47,6%
se reducen las ventas externas de la región por cada mil casos de aftosa.

El Cuadro 1 muestra que para las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, en lo que refiere a las variables típicas de los modelos gravitacionales, únicamente la contigüidad resulta significativa al 10%[21].

Por el contrario, ni la distancia ni el lenguaje común resultan significativos en ninguno de los modelos estimados. En lo que respecta a los acuerdos, el Mercosur resulta significativo aunque contra intuitivamente con signo negativo, tanto en el modelo completo como en el modelo donde se incluyen solo los brotes. Ello probablemente se debe a que en el período objeto de estudio todos los países del Mercosur, pero especialmente Brasil y Paraguay, amplían y diversifican sus mercados de destino. En un primer momento se venden los productos cárnicos exclusivamente a la región y luego, cuando se alcanza determinado estándar mínimo en materia de calidad, se pasa a vender a otros países del mundo que pagan precios mayores por los productos. Este proceso de internacionalización sería el responsable de la asociación negativa. Los acuerdos que se muestran estadísticamente significativos y con asociación positiva con las exportaciones de carne bovina son el Acuerdo Mercosur-Chile y el Acuerdo Mercosur-Venezuela. Dado que los parámetros estimados pueden ser interpretados como semielasticidades[22] (el cambio porcentual en y asociado a un cambio de una unidad en x), el Cuadro 1 muestra que la suscripción del acuerdo con Chile está asociada a un aumento de las exportaciones que varía entre 123% en caso del modelo únicamente con brotes, a 210% en el caso del modelo únicamente con las variables cualitativas. Por tanto, la existencia de este acuerdo aumenta entre 123% y 210% las exportaciones de carne bovina. El acuerdo con Venezuela muestra una asociación aún más alta con un aumento de las exportaciones de un mínimo de 251% en el modelo completo a un máximo de 273% en el modelo con brotes. Los impuestos a las exportaciones aplicados por Argentina muestran el signo negativo esperado y una asociación de -109% en el caso del modelo completo.

En lo que respecta a las variables explicativas construidas para este estudio, el modelo II del Cuadro 1 muestra que los brotes de FA y EEB son significativos y con los signos esperables: la FA con asociación negativa y el EEB con asociación positiva. El impacto económico es relevante: un aumento de 1.000 casos en los brotes de FA y EEB se asocia con una disminución de 47,6% de las exportaciones en el primer caso y con un aumento de 13,3% en el segundo. Contrariamente a lo esperado, la controversia entre la UE y EEUU tiene asociado un alto y significativo coeficiente negativo. La asociación negativa entre las exportaciones y las medidas aplicadas podría deberse a mayores exigencias para demostrar que la carne producida por los países sudamericanos no proviene de animales alimentados con granos genéticamente modificados. Es decir, una vez que se impone un estándar sanitario más exigente, su cumplimiento tiene un impacto directo incluso en países que no utilizan esa forma de producción. Dicho de otro modo, no es lo mismo cumplir un estándar técnico que acreditar su cumplimiento.

Cuando se incorporan las variables cualitativas al análisis, éstas parecen aportar información relevante. En primer lugar, la diferencia de *status* sanitario en materia de FA entre origen y destino resulta significativa y con una asociación negativa con las exportaciones de entre 4,6% y 8,8% dependiendo el modelo utilizado, un efecto económico para nada despreciable. Adicionalmente, también surge una asociación positiva entre las exportaciones de carne de calidad superior y el *status* sanitario del mercado de destino en materia de EEB. La misma asociación positiva también se observa en el caso de la controversia entre UE y EEUU. Por tanto, los brotes de EEB parecen tener un efecto muy importante sobre las exportaciones de carne de calidad (26%), mientras que la controversia UE y EE UU tiene un gran impacto positivo en las exportaciones de carne de calidad (entre 233% y 332% dependiendo del modelo).

A los efectos de verificar la robustez de los resultados presentados, mediante el test Ramsey RESET se testeó la especificación exponencial usada para la media condicional. Tal como se observa en el Cuadro 1 en los tres casos no se rechazó que la variable incorporada fuera distinta de cero, por lo que parecería ser correcta la especificación funcional asumida para la media condicional.

Implicancias de políticas públicas

En el presente artículo se propuso un abordaje econométrico con el objetivo de cuantificar el impacto de los requisitos técnicos y estándares sanitarios sobre las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay para el período 1983-2013. A su vez, se buscó relevar el efecto de tres tipos de medidas: las que afectan a los mercados de origen, las que afectan a los mercados de destino, y las que afectan a los principales competidores en terceros mercados.

El modelo presentado se utilizó para estimar los efectos comerciales de la fiebre aftosa (FA), la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) y la prohibición por parte de UE de la importación de carne de ganado alimentado con granos genéticamente modificados (UE_EEUU_dispute) sobre las exportaciones de carne bovina de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. La opción por estas tres medidas permite tener una que afecta únicamente a los mercados de origen (FA), otra que afecta a los mercados de destino (EEB) y otra que afecta directamente la competencia en terceros mercados (UE_EEUU_dispute).

En materia de fiebre aftosa (FA), enfermedad que los principales mercados de destino tienen erradicada, se encontró una significativa asociación negativa con las exportaciones de carne bovina. El impacto es significativo una vez que los brotes dejan de ser casos aislados. Un aumento de 1.000 casos en los brotes de FA se asocia con una disminución de 47,6% de las exportaciones de carne bovina del Mercosur. En materia de políticas públicas en temas sanitarios la experiencia con la FA parece dejar muchas lecciones. La FA fue endémica en la década de los ochenta en la región y se logró controlar en los noventa, pero arriesgadas decisiones unilaterales (Argentina y Uruguay dejaron de vacunar a mediados de los 90) llevaron a perder el status que tanto había costado adquirir. Las políticas sanitarias para tratar los brotes y eventuales epidemias deben seguir una estrategia de coordinación y cooperación regional. Las cuestiones sanitarias no respetan fronteras políticas y la falta de coordinación regional en la materia puede llevar a un país a grandes costos desde el punto de vista económico por la pérdida del *status* sanitario. Más allá de la independencia técnica de los servicios sanitarios de los distintos países, la coordinación de la estrategia a seguir en materia sanitaria es condición necesaria para lograr y mantener un *status* sanitario determinado. De hecho, la FA fue endémica hasta que se comenzó a cooperar a nivel panamericano para controlar y erradicar la enfermedad.

13,3%
suben las exportaciones por cada mil casos de EEB (vaca loca) detectados en los mercados de destino.

En segundo lugar se estudió el efecto de la EEB, popularmente conocida como "enfermedad de la vaca loca". Dado que esta enfermedad no se encuentra presente en los países de la región, era esperable y se encontró una asociación positiva entre exportaciones de carne y la presencia de EEB en los mercados de destino. Esta asociación positiva muestra la importancia para los países de continuar con una política que permita a la región mantenerse libre de esta enfermedad. Nuevamente, es clave la cooperación y coordinación regional en la materia, debido a que la introducción de la enfermedad en un país de la región elevará los requisitos para todos los países.

Finalmente, el caso de la controversia entre la UE y EEUU en materia de exportaciones de carne bovina resulta bien interesante. *A priori* se esperaba que esta medida tuviera un efecto positivo sobre las exportaciones de carne de la región debido a la disminución de la competencia en EEUU y la UE, dado que los países del Mercosur no utilizan la técnica de producir carne con ganado que ha sido alimentado con hormonas promotoras del crecimiento. Sin embargo, se obtuvo una asociación negativa entre

las exportaciones y la controversia EEUU-UE. Este efecto probablemente se deba a que los países deben acreditar y demostrar sus formas y métodos de producción. No alcanza con declarar que no se utiliza determinada técnica de producción, hay que cumplir con una serie de procedimientos y protocolos que permitan a las autoridades sanitarias de los países importadores confiar en que dicha forma de producción no es utilizada en la región. Por tanto, el hecho de estar libre de determinada enfermedad o procedimiento no impide que se produzcan efectos negativos sobre las exportaciones de los países.

La controversia EEUU-UE muestra la importancia de generar procedimientos regionales y/o mundiales que faciliten el cumplimiento de las etapas de certificación y habilitación, así como instancias de diálogo técnico y acercamiento institucional entre las entidades sanitarias de los países importadores y exportadores. Estas instancias deberían buscar acordar protocolos que garanticen a ambas partes el cumplimiento de los estándares sanitarios. Las implicancias en materia de políticas sanitarias regionales son enormes y muestran nuevamente la importancia de visualizar y diagramar una estrategia común a nivel regional. Si bien se compite por la colocación del producto, no se debería competir en materia de *status* sanitario. La cooperación en esta área permitiría construir escenarios sostenibles en materia de erradicación de enfermedades.

Adicionalmente, cuando se analiza el efecto de la controversia EEUU-UE exclusivamente para la carne de calidad (carne sin hueso y con acceso a la cuota Hilton) se encuentra un significativo y robusto efecto positivo de la medida. Es decir, una vez que el producto está certificado como "de calidad", los países se benefician por la disminución de la competencia. El efecto de una misma medida, en este caso la controversia EEUU-UE, difiere incluso entre los productores de un mismo país dependiendo si venden el producto de calidad o el commodity. Por tanto, promover políticas públicas que garanticen la calidad permite diferenciar el producto y colocarlo en segmentos de mercado que de otra manera serían inaccesibles. Incorporar información al producto, por ejemplo a través de las tecnologías de la información, permite ingresar en nichos de mercado con demanda más estable y que pagan mejores precios que los mercados de commodities. Una implicancia en materia de política pública es la necesidad de generar las condiciones para incorporar información al producto, por ejemplo: proveyendo los servicios públicos que no estén disponibles debido a fallas de mercado. En materia regional parece oportuno cooperar en aras de cuantificar y poner a disposición del consumidor final, por ejemplo, la huella carbono de los principales productos de exportación. Esta "información adicional" agrega valor y construye un producto que sigue una lógica bien distinta al de los *commodities*.

Para concluir cabe destacar que el acceso a los mercados se pierde en días y se recupera muy gradualmente. A nivel internacional sería importante negociar y establecer un protocolo de procedimientos comunes para la determinación del *status* sanitario de un país. Este protocolo común debería dejar margen de acción a las autoridades sanitarias nacionales, por ejemplo estableciendo únicamente plazos máximos de tiempo para el procesamiento de una solicitud, pero también otorgar cierta previsibilidad al solicitante sobre los tiempos en que va a obtener respuesta a su solicitud de acceso a los mercados.

Foto: Lindsay Kennedy

Sería importante negociar y establecer un protocolo de procedimientos comunes para la determinación del *status* sanitario de cada país.

El acceso a los mercados se pierde en días y se recupera sólo de forma muy gradual.

Notas

1 Informes que utilizan la base de datos de estadísticas comerciales de productos (COMTRADE).
2 El informe para el año 2012, se encuentra disponible en: http://comtrade.un.org/pb/FileFetch.aspx?docID=3136&type=commodity%20pages (consultada el 04/03/15).
3 Son popularmente conocidos con el nombre "Gravity", que deriva de la analogía con la ley de gravitación universal de Newton.
4 Un trabajo pionero en el intento de otorgarle microfundamentos a la ecuación gravitacional es Anderson (1979).
5 Notar que una forma funcional de este tipo para la media condicional se obtiene partiendo de una densidad Poisson. Sin embargo, al realizarse la estimación por "cuasi-MV", lo único necesario es asumir la forma funcional de la media y no la distribución de la variable.
6 Popularmente conocida como "enfermedad de la vaca loca".
7 EEUU inició una controversia en el ámbito de la OMC y llegó a aplicar un arancel de 100% a la importación de carne de la UE como retaliación por esta medida. Por más información acerca de esta controversia, ver Johnson (2015).
8 Utilizamos como fuente http://comtrade.un.org/, consultada el 10/12/2014.
9 Estos fueron: EEUU, Federación Rusa, Japón, UE, China, República de Corea, Canadá, Chile, México y Venezuela. Ver: http://comtrade.un.org/pb/CommodityPagesNew.aspx?y=2013, consultada el 02/03/2015.
10 Esto da un total de 10.416 observaciones. Dado que Brasil fue seleccionado como exportador y como importador, hay que determinar el tratamiento a darles a estas observaciones. Asignarles o no es consistente con la realidad, mientras que aproximar el valor por producción más importaciones menos exportaciones introduce outliers que se explican por factores de comercio interior y no de comercio internacional. Por este último motivo, y dado que la literatura aún no ha encontrado una opción para estos casos, se optó por excluir las observaciones con Brasil como origen y destino. Finalmente, entonces, se trabaja con 10.354 observaciones.
11 La fuente en este caso es http://www.oie.int/, consultada el 24/02/2015.
12 En realidad se publica únicamente una lista de los países libres de aftosa sin vacunación. No obstante, la categoría de países se ha ido ampliando y actualmente abarca cuatro categorías: 1) países libres de aftosa sin vacunación, 2) países libres de aftosa con vacunación, 3) países con zonas libres de aftosa sin vacunación y 4) países con zonas libres de aftosa con vacunación.
13 A modo de ejemplo, mientras en promedio la OIE demora 6 meses en reconocer el nuevo status sanitario, la autoridad sanitaria estadounidense demora 14 meses. Ver USDA (2015), consultada el 24/02/2015.
14 Notar que no tiene sentido construir la variable EEB para losmercados de origen ya que son virtualmente inexistentes los casos de "vaca loca" en la región sudamericana.
15 Se consideró los países que tenían asignado cupo en la cuota que luego de la ronda Uruguay del GATT se conoció como cuota Hilton: 1989 Argentina y Uruguay, ya que tenían cupo asignado, 1994 Brasil, año de ingreso a la cuota y 2002 Paraguay, año de ingreso a la cuota.
16 En este modelo las variables son FA_Brotes, FA_status_destino_origen, EEB_Brotes, EEB_status_destino_calidad, UE_EEUU_controversia, UE_controversia_calidad.
17 Las variables son FA_Brotes, EEB_Brotes, UE_EEUU_controversia.
18 Las variables son FA_status_destino_origen, EEB_status_destino_calidad, UE_controversia_calidad.
19 Para ver resultados más generales ver Ferreira-Coimbra y Labraga, 2015.
20 En este caso, *significativa al nivel de 10%, **significativa a un nivel de 5% y ***significativa a un nivel de 1%.
21 Como variable dependiente se toman las exportaciones por origen, destino y año, y las variables explicativas son las listadas. Se reporta la estimación puntual del coeficiente y entre paréntesis la estimación del error estándar robusto. Los tres modelos incluyen efectos fijos por país de origen, país de destino y año, cuyas estimaciones no son reportadas. También se presenta el pseudo R2 y el test Reset para los 3 modelos. En modelos no lineales donde la media condicional es la exponencial, entonces los parámetros estimados son la semielasticidad de y con respecto a x (cambio proporcional en y asociado a un cambio de una unidad en x).
22 Cameron y Trivedi (2009, p. 336).

Bibliografía

Anderson, J. 1979. *A theoretical foundation for the gravity equation en The American Economic Review, 69(1): 106-116.*
Baldwin, R. 2011. *21st century regionalism: Filling the gap between 21st century trade and 20th century trade rules* .WTO Staff Working Papers ERSD-2011-08. Organización Mundial del Comercio (OMC).
Beghin, J. y Xiong, B. 2012. *Does European aflatoxin regulation hurt groundnut exporters from Africa?* **,** en European Review of Agricultural Economics, 39(4):589-609.
Blyde, J. (Coord.). 2014. *Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la Era de las Cadenas Globales de Valor.* Informe Especial sobre Integración & Comercio. Washington, DC: BID. Octubre.
Burger, M.; Van Oort, F. y Linders, G. J. 2009. *On the Specification of the Gravity Model of Trade: Zeros, Excess Zeros and Zero-inflated Estimation* , en Spatial Economic Analysis, 4(2): 167-190.
Cadot, O. Graziano, A.; Harris, J. y Volpe Martincus, C. 2014. Do Rules of Origin Constrain Export Growth? Firm-Level Evidencef rom Colombia Documento de Discución IDB-DP-350. Washington, DC: BID. Abril.
Cameron A. C. y Trivedi P. K. 2009. *Microeconometrics Methods and Applications.*Cambridge University Press.
Chaney, T. 2008. *Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade* , en American Economic Review, 98(4):1707-1721.
Demaria, F; Rau, M. L. y Schlueter, S. 2011. *NTM´ s and gravity type models: state of the art and analysis of the literature.* European Commission NTM´s Impact Project Working Paper.
Disdier, A. C. y Fontagné, L. 2010. *Trade Impact of European Measures on GMOs Condemned by WTO panel* , en Review of World Economics 146(3):495-514.
——. y Cadot, O. 2012. *North-South Standards Harmonization and International Trade.*CEPR Discussion Paper 8767.
Eaton, J. y Kortum, S. 2002. *Technology, Geography, and Trade* , en Econometrica 70(5):1741-1779.
Estevadeordal, A.; Suominen, K.; Harris, J. y López-Córdova, J. E. 2008. *Gatekeepers of Global Commerce: Rules of Origin and International Economic Integration.* Washington, BID.
Head, K. y Mayer, T. 2014. *Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook*, en Gopinath, G;Helpman, E.yRogoff, K. (Eds.) Handbook ofInternational Economics, Vol. 4:131-195. Elsevier.
Helpman, E.; Melitz, M. y Rubinstein, Y. 2008. *Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes*, en The Quarterly Journal of Economics, 123(2):441-487. MIT Press.
Hoekman, B. Ynicita, A. 2009. *Trade Policy, Trade Costs and Developing Country Trade.* Policy Research Working Paper N°4797. Banco Mundial y CEPR.
Johnson, R. 2015.*The U.S.-UE Beef Hormone Dispute.Report Nº 40449.* Congressional Research Service.
Krueger, A., 1997. *Free Trade Agreements versus Customs Unions* **,** en Journal of Development Economics, 54(1):169-187.
Melitz, M. J. y Ottaviano, G.i.p. 2008. *Market Size, Trade, and Productivity*, en Review of Economic Studies,75(1): 295-316. Blackwell Publishing.
Organización Mundial del Comercio (Omc). 1994. *Acuerdo en materia de Obstáculos Técnicos al Comercio* .
Santos Silva, J. M. C.y Tenreyro, S. 2006. *The Log of Gravity ,en The Review of Economics and Statistics, 88(4): 641-658.* MIT Press.Noviembre.
Schuster, M. y Maertens, M. 2013. *Private food standards and firm-level trade effects: a dynamic analysis of the Peruvian asparagus export sector,* en Beghin (Ed.).Non Tariff Measures with Market Imperfections: Trade and Welfare Implications. Frontiers of Economics and Globalization.Bingley: Emerald Group Publishing.
Schlueter S. W.; Wieck, C. Y Heckelei, T. 2009. R*egulatory Policies in Meat Trade: Is There Evidence for Least Trade-distorting SanitaryRegulations?* , en Agricultural and Applied Economics Association, 91(5):1484-1490.
United States Department of Agriculture (USDA). 2015. *Foot-and-Mouth Desease (FMD) Response.* Ready Reference Guide-Overview of FMD Freedom and Vaccination . Riverdale: USDA APHIS-NPIC. Marzo.
Van Wincoop, E. 2003. Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle en The American Economic Review, 93(1):170-192.

Sitios de interés

http://comtrade.un.org/
http://comtrade.un.org/pb/CommodityPagesNew.aspx?y=2013
http://www.oie.int/

Trazur [Uruguay]
Trazabilidad Animal

CASO DE ESTUDIO

Software de vanguardia aplicado a la ganadería

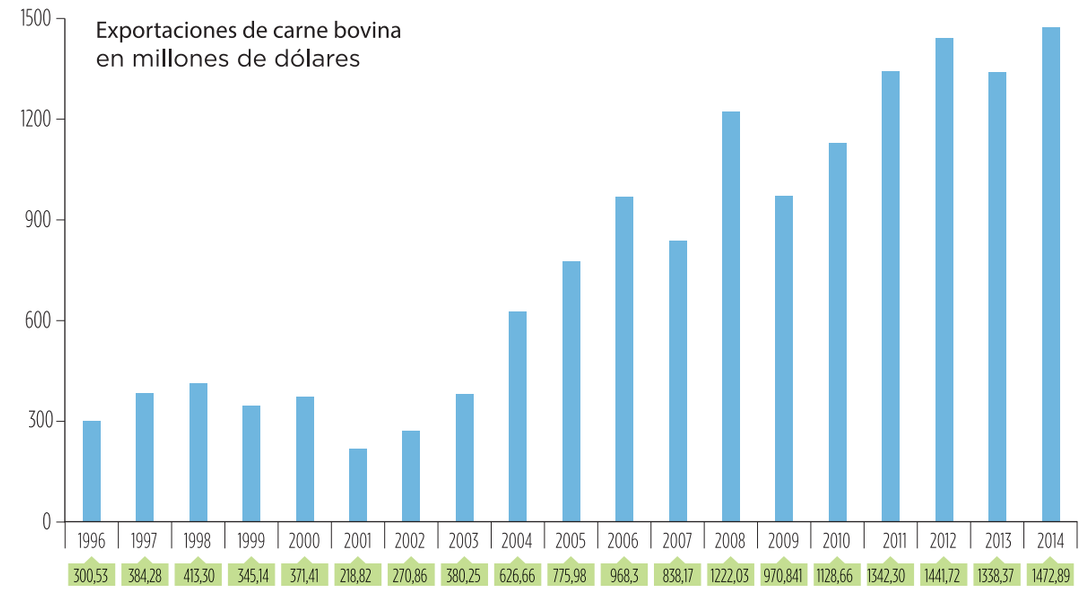
12 millones son las cabezas de ganado identificadas en forma electrónica en Uruguay

>I La imagen de un animal pastando al costado de una ruta será cada vez menos un hecho casual. Por el contrario, el alimento de los animales vivos, su ubicación y trayectoria se ha vuelto un suceso estudiado en profundidad y existen técnicas especiales que garantizan su óptimo crecimiento. La tecnología permite conocer con exactitud la ubicación de un animal vivo, su trayectoria y obtener recomendaciones sobre cuál debería ser su mejor método de crianza y desarrollo. A esta técnica, conocida como trazabilidad, se sumaron en los últimos años las nuevas tecnologías para lograr un desempeño cada vez más eficiente del sector agroganadero.

El trayecto que va desde el nacimiento de un animal, e incluso antes, hasta la granja o el matadero, es monitoreado por avanzados programas que permiten una planificación en detalle de la actividad. Se diseñan así políticas de sanidad y seguridad alimentaria que permiten alcanzar estándares internacionales. Uruguay cuenta con 12 millones de cabezas de ganado perfectamente identificadas. La rigurosidad en la crianza abrió para el país el acceso a destinos y mercados de carne exigentes y resultó un avance significativo en materia de comercio exterior. La trazabilidad habilitó el acceso a clientes especiales, en Europa y Estados Unidos, dando respaldo en mercados *Premium* como la cuota Hilton, la carne orgánica y los cortes de ritos religiosos.

La compañía uruguaya Trazur fue pionera en la región entre las firmas que aplican la última tecnología a la cría de animales. Su director, Hugo Estavillo, asegura que las mejoras tecnológicas y el uso de *software* avanzado ocasionaron una verdadera revolución en la industria ganadera.

¿Qué servicios ofrecen a los productores primarios de la región?
Trazur surge como una necesidad del mercado en contar con un servicio integral de asesoramiento, capacitación y herramientas de *software* y *hardware* específico para el trabajo en trazabilidad animal. Los servicios prestados van desde el asesoramiento a productores, operadores y consignatarios en la solución de problemas en trazabilidad, administración de la trazabilidad de establecimientos ganaderos, desarrollo de capacitaciones presenciales y a distancia dirigidas a productores, operadores, veterinarios y estudiantes. También ofrecemos productos que van desde software, lectores, balanzas, caravanas y todo insumo relacionado a la trazabilidad animal.



FUENTE: Instituto Nacional de Carnes de Uruguay

¿Cómo es posible incorporar valor al ganado mediante el uso de tecnología?
Nuestra actividad provee a todos los actores del sector productivo herramientas útiles para aprovechar al máximo la trazabilidad animal, no solo en el cumplimiento de las normas oficiales, sino también en la mejora de la gestión de los establecimientos ganaderos en los rubros de genética, reproducción, nutrición y sanidad. El desarrollo de soluciones informáticas actualizadas es básico en nuestro trabajo, al igual que la continua capacitación en temas como trazabilidad, bioseguridad, bienestar animal y producción sustentable. Cuando nos referimos a soluciones informáticas hablamos de *software* específico para trabajar con la trazabilidad, no solo de animales, sino también en salud humana y residuos hospitalarios.

¿Permite esta técnica incrementar los niveles de exportación?
Las exigencias de los mercados de los productos de origen animal han hecho indispensable el manejo eficaz y eficiente de la trazabilidad animal, e impactan en los servicios y productos que ofrecemos. El cuidado de la bioseguridad, la inocuidad alimentaria y la biodiversidad son cada vez más importantes, enfrentados a un mundo globalizado, con evidentes cambios climáticos que ponen en riesgo la producción de alimentos y el crecimiento exponencial de la población mundial que requiere cada día más alimentos de calidad. El uso de *software* de avanzada generó una verdadera revolución en la industria ganadera.

¿Ustedes desarrollan sus propios modelos informáticos o los adquieren de otras empresas?
Nos mantenemos en una actualización constante en estos temas, desarrollando las soluciones informáticas nosotros mismos con la colaboración de otras empresas del sector.

¿Qué datos sobre el estado del animal pueden conocerse con el *software* y que antes se desconocían?
Estos *software* son imprescindibles ya que la trazabilidad en general se basa en la utilización de identificadores electrónicos que se aplican al animal y son controlados mediante lectores electrónicos que almacenan la información, la cual debe ser procesada por un *software* específico que aporte la información requerida por quienes trabajan con la trazabilidad de animales, de residuos o fichas clínicas.

¿Esperan llevar su modelo a toda la región?
Las oportunidades aparecen cuando profundizamos nuestra presencia en el mercado nacional. Ya aumentamos nuestra participación en el mercado latinoamericano. Cada vez más productores se dan cuenta de los beneficios de contar con un servicio de trazabilidad.

¿Cómo evalúa el desarrollo y las perspectivas para el sector ganadero? ¿A qué ritmo espera que incorpore nuevas tecnologías?
El desarrollo de nuestro sector es constante y en aumento, ya que pensamos que en un futuro muy cercano no se va a poder hablar de producir alimentos sin tener en consideración la trazabilidad y las buenas prácticas. Las perspectivas son muy promisorias ya que el sector de la alimentación es más relevante. Hay una disminución del área apta para la producción de alimentos en forma natural y cada vez hay más humanos que se quieren alimentar un poco mejor. De allí nace la importancia de lo que hacemos. I<

3 mercados de calidad *Premium* se abrieron al país

1. Cuota Hilton
2. Carne orgánica
3. Cortes de ritos religiosos

DINÁMICA DEL SECTOR FORESTAL EN URUGUAY

Virginia Morales Olmos
Profesora adjunta, Universidad de la República (Uruguay)

>I El desarrollo del sector forestal uruguayo tuvo un importante impulso a partir de la aprobación de la Ley 15.939 (Parlamento del Uruguay, 1988a). El área de plantaciones, explotada principalmente en tierras de propiedad privada, tuvo un crecimiento explosivo durante la década de 1990 (Gráfico 1). En 2012, el área forestada con plantaciones comerciales cubría 990.000[1] hectáreas (ha), 54% más que en 2000, de las cuales la mayoría eran eucalyptus (Dirección General Forestal, 2015a).

Producción anual de madera en rollo | Cuadro 1
(en miles de metros cúbicos)

	2000	2005	2010	2013
Coníferas	263	221	783	661
No coníferas	2,67	5,481	11,035	9,513
Total	2,933	5,702	11,818	10,174

Fuente: Dirección General Forestal, 2015b

250% subió la producción de madera entre 2000 y 2013.

La producción de madera se incrementó 2,5 veces entre 2000 y 2013 (Cuadro 1). La cosecha de 2013 fue, en su mayoría, a madera en rollo (Gráfico 2) y de esa producción, 79% se destinó a pulpa, 18% a la madera aserrada y tableros, y 2% a otros usos industriales (Dirección General Forestal, 2015b).

La contribución del sector forestal al Producto Interno Bruto (PIB) del país se duplicó entre 2006 y 2014: pasando de 1,9% a 3,7%[2] (Cuadro 2), explicado por el crecimiento de la actividad industrial, especialmente madera, papel y celulosa. Las exportaciones forestales, incluyendo la celulosa desde zonas francas, madera y papel, representaron el 10% de las exportaciones de Uruguay en 2013 (Uruguay XXI, 2014b). Entre 2005 y 2008 se estima que la IED en el sector forestal representó 12% del total en Uruguay (Uruguay XXI, 2014a). Las dos inversiones extranjeras más importantes de la historia del país se han hecho en el sector industrial forestal[3] (Morales Olmos, 2014, p. 27). La inversión en la planta de UPM (ex Botnia) fue de alrededor de US$ 1.200 millones y la de Montes del Plata de aproximadamente US$ 1.900 millones (Uruguay XXI, 2012).

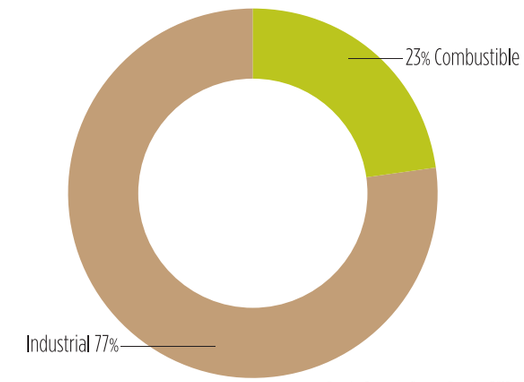
En 2013 el sector empleaba a 16.579 trabajadores solo de manera directa (Uruguay XXI, 2014b)[4]. Debe mencionarse que el sector emplea además a un gran número de personas de manera indirecta.

Sustentabilidad y competitividad

La sostenibilidad del sector forestal en Uruguay, entendida como la capacidad de producir madera de forma de no agotar los recursos naturales, ser ambientalmente amigable, legalmente responsable y económicamente viable, se apoya en varios factores. Entre los institucionales, la regulación y la consistencia en su aplicación han sido factores determinantes para la atracción de inversiones. La regulación tiene su elemento central en la Ley Forestal 15.939 (Parlamento del Uruguay,1998), cuyos objetivos fueron aumentar el área forestal plantada y proteger las especies nativas. Incluía inicialmente subsidios a los costos de plantación así como exoneraciones impositivas. Mediante decretos sucesivos, la Ley fue reglamentada y tuvo algunos cambios[5].

La norma fue un punto de inflexión respecto de la regulación previa, cuyo antecedente se encuentra en la Ley Forestal de 1968 (Parlamento del Uruguay, 1968), que tenía objetivos similares pero no los logró. La Ley de 1968 había surgido en un contexto nacional diferente, y tenía algunas herramientas fiscales y financieras que no eran adecuadas para las inversiones de largo plazo (Morales Olmos, 2014 y Siry, 2009). El país ha desarrollado herramientas para asegurar la sustentabilidad de la producción primaria, entre ellas la obligación de presentar un plan de manejo a la Dirección General Forestal. Un ejemplo de medidas para lograr la sustentabilidad ambiental es que el incremento de la producción industrial de las plantas debe contar con autorización por parte del gobierno uruguayo.

Volumen cosechado por destino (2013) | Gráfico 2



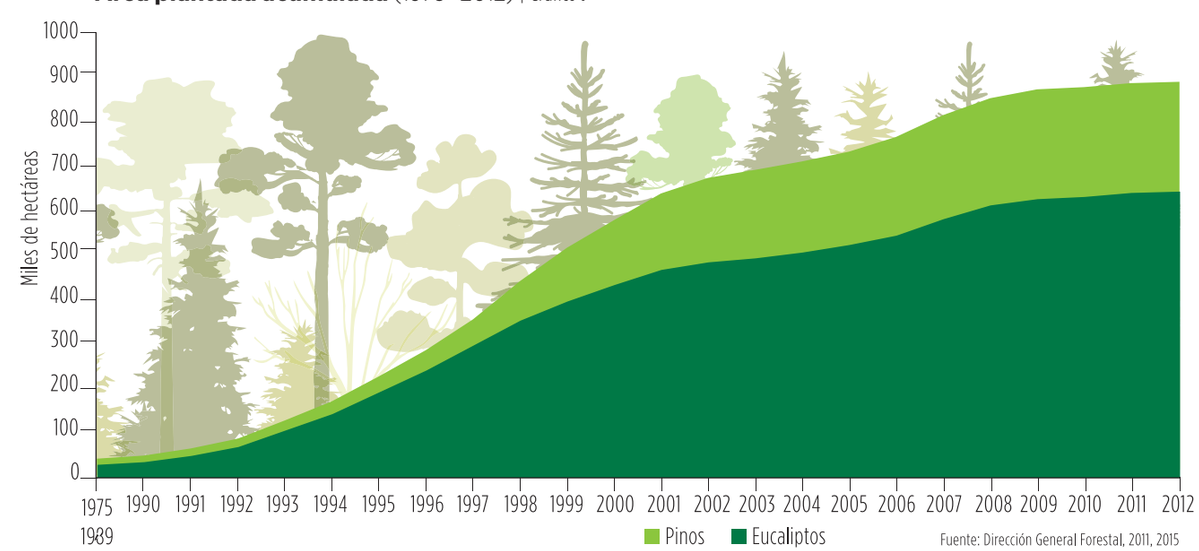
Fuente: Dirección General Forestal, 2015b

El sector enfrenta desafíos relacionados con la infraestructura vial y con los costos de producción. Por un lado, el traslado de madera y de sus productos se realiza en camiones mientras las vías férreas casi no se utilizan, lo cual ha generado presión sobre la red vial. Por otro lado, la apreciación del tipo de cambio (desde principios de 2013) y el aumento de los costos salariales han impactado sobre los costos de producción.

3,7% fue la contribución del sector forestal al PIB en 2014, el doble que en 2006.

Las inversiones extranjeras se han caracterizado por ser verticalmente integradas, con sus propias plantaciones y las plantas industriales. Son principalmente fondos de pensión estadounidenses y chilenos que se dedican a plantar y vender madera o exportarla en forma de rollos. A través de Ley de Promoción y Protección de Inversiones y la Ley de Zonas Francas, la regulación ha sido también un factor importante para la atracción de inversiones en la industria[6].

Área plantada acumulada (1975 - 2012) | Gráfico 1



Fuente: Dirección General Forestal, 2011, 2015

SECTOR FORESTAL EN URUGUAY

Inversión extranjera directa | Gráfico 3

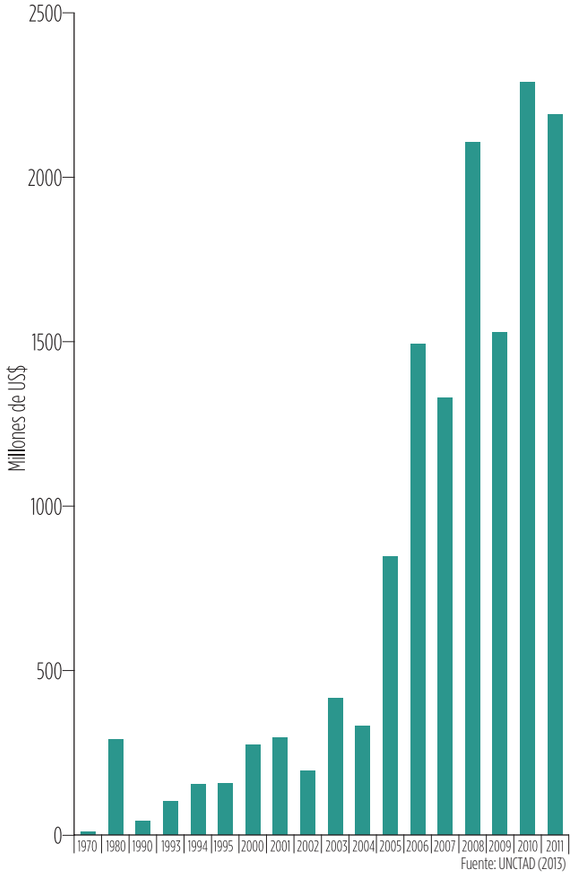


Foto: Dreamstime

Impacto de los cambios tecnológicos

Las prácticas de manejo forestal fueron evolucionando a medida que se fue generando experiencia en el sector y se fueron integrando nuevos paquetes tecnológicos. Se identificaron las especies más aptas para cada región del país, lo cual generó un incremento de la productividad. Además, se ha introducido el uso de material clonal para las plantaciones, el cual está paulatinamente sustituyendo las semillas. La investigación en mejoramiento genético es realizada por las propias empresas en el caso de las de gran porte, mientras que las pequeñas utilizan semillas desarrolladas en el exterior o por instituciones nacionales.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) desarrolla mejoramiento genético en su Programa Forestal (INIA, 2015) y trabaja con el sector forestal para definir las líneas prioritarias de investigación e instalar ensayos en las propiedades.

En relación con su fase industrial, el país cuenta con dos plantas de celulosa muy modernas con continuos desarrollos de nuevas tecnologías. La planta de UPM, de capitales finlandeses (con una rama forestal, Forestal Oriental SA, con participación de capitales uruguayos), produce celulosa fibra corta y tiene una capacidad de producción de 1,3 millones de toneladas de pulpa blanqueada (UPM, 2015). La planta de Montes del Plata, un *joint venture* formado por Arauco (Chile) y Stora Enso (Suecia), tiene una capacidad de producción de 1,3 millones de toneladas de pulpa blanqueada (Montes del Plata, 2015). La producción de pulpa blanqueada permite un doble aprovechamiento de la materia prima: para la fibra celulósica y para combustible (UPM, 2015).

Las plantas se encuentran en diferentes estadios de producción y requieren la autorización del gobierno para incrementar su capacidad. El gobierno lleva a cabo un monitoreo continuo de su impacto ambiental, el cual es un elemento clave a la hora de autorizar o no el incremento de la producción.

FYMNSA SA Y URUFOR utilizan tecnología de avanzada en el sector, a partir de madera de montes manejados, con podas y raleos. La primera consume madera de pino (FYMNSA, 2015), en tanto que la segunda de eucalipto (URUFOR, 2015a). Cabe destacar como ejemplo de innovación tecnológica el producto Red Grandis desarrollado por URUFOR, que ha recibido reconocimientos a la innovación (URUFOR, 2015b).

Participación del sector forestal en el PIB de Uruguay (2006-2014) | Cuadro 2

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*	2013*	2014*
Fase primaria (1)	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%	0,6%
Fase industrial (2)	1,4%	1,5%	2,9%	2,9%	2,9%	2,8%	2,5%	2,6%	3,1%
Total sector forestal	1,9%	2,1%	3,4%	3,5%	3,5%	3,2%	3,0%	3,1%	3,7%

* Datos preliminares. (1) Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas, (2) Fabricación de madera y productos de madera, papel y productos del papel e imprentas
Fuente: Banco Central del Uruguay, 2015

El desafío de la innovación

El sector forestal uruguayo se ha desarrollado desde la década de los noventa y especialmente en la última década, impulsado por varios factores. El rol de la regulación ha sido clave en este desarrollo, junto con condiciones productivas favorables. El incremento de la masa boscosa fue la primera consecuencia de la política forestal, así como la atracción de capitales extranjeros junto con los nacionales. El sector ha incorporado innovaciones tecnológicas tanto en su fase primaria como en la fase industrial. En la fase primaria, se ha cambiado el paquete tecnológico de plantaciones, el cual se aplica para todas las especies, siendo más eficiente y adaptado a los suelos del país. En cuanto a la industria, se ha innovado en materia de producción de pulpa de celulosa con tecnología de punta a nivel mundial, la cual apunta a disminuir el impacto sobre el ambiente, y también en términos de aserraderos nacionales, con productos innovadores.

Esta tendencia de creciente adopción tecnológica es necesaria para ser competitivos a nivel mundial ya que Uruguay es un país con un mercado interno pequeño y depende de la demanda externa para colocar los productos finales. Los desafíos que enfrenta el sector forestal se concentran en la fase de industrialización, y son principalmente la infraestructura y factores macroeconómicos (tipo de cambio, salarios) que afectan a la competitividad. K

Notas

1 Incluye eucaliptos, pinos y salicáceas. Los datos de Dirección General Forestal fueron corregidos para los años 2012 a 2014, por lo cual no son iguales a los del Gráfico 1. De todos modos, se mantienen las tendencias.
2 Cifras preliminares del Banco Central del Uruguay.
3 Los datos de IED solamente incluyen tierra a partir del año 2013, por lo cual no se han incorporado todas las inversiones en tierras forestales posteriores a la aprobación de la Ley Forestal 15.939.
4 Datos para agosto de Uruguay (2014b).
5 Algunos cambios relevantesfueron la desaparición de los subsidios, lo cual estaba previsto en la Ley (Morales Olmos y Siry, 2009), el cambio en la clasificación de algunos suelos de prioridad forestal (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, 2006 y 2010), el cambio en la exoneración de la contribución inmobiliaria rural que quedó restringida a los bosques destinados a madera de calidad y los bosques protectores (Parlamento del Uruguay, 2008).
6 La Ley de Promoción y Protección de Inversiones de 1998 ha sido un elemento importante para regular la actividad industrial en el país (Parlamento del Uruguay, 1998). La Ley de Zonas Francas (Parlamento del Uruguay, 1988b) y sucesivos decretos han regulado la instalación de dos importantes emprendimientos industriales del sector forestal, que son las plantas de celulosa.

Bibliografía

Banco Central del Uruguay. 2015. *Cuentas nacionales. Producto Bruto Interno según industrias. Miles de precios constantes 2005.* Consultado hasta el 15/04/2015
Dirección General Forestal. 2011. *Recurso Forestal.* Consultado hasta el 11/11/2011.
——. 2015a. *Recurso Forestal.* Consultado hasta el 12/03/2015.
——. 2015b. *Extracción y producción.* Consultado hasta el 02/03/2015.
Forestadora y Maderera d el Norte SA (FYMNSA). 2015. *Productos de Exportación.* Consultado hasta el 15/04/2015.
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). 2015. *Programa Forestal.* Consultado hasta el 12/03/2015.
Ministerio De Ganadería, Agricultura y Pesca. 2006. *Decretos 191/06 y 220/06. Montevideo.* 2010. Decreto 220/10. *Montevideo.*
Montes del Plata. 2015. *Complejo industrial.* Consultado hasta el 12/03/2015.
Morales Olmos, V. 2014. *Global Roundwood Markets .Capítulo 2. PhD Dissertation.* University of Georgia.
Parlamento del Uruguay. 1968. *Recursos y Economía Forestal. Ley N° 13.723 .* Montevideo. 16 /12.
——. 1988a. Ley Forestal. *Ley N° 15.939.* Montevideo. 09/02.
——. 1988b. *Se aprueban las Zonas Francas.* Ley N° 15.921. Montevideo. 26/01.
——. 1998. *Interés Nacional, Promoción y Protección.* Ley N° 16.906 . Montevideo. 20/01.
——. 2008. *Contribución Inmobiliaria Rural para Inmuebles Forestados.* Ley N° 18.245. Montevideo. 09/01.
United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2013. *Annual inflows. Período: 1987-2011.* Consultado hasta el 13/06/2013.
UPM. 2015. **Planta.** *Montevideo.* Consultado hasta el 03/03/2015.
URUFOR. 2015a. *Empresa. Montevideo.* Consultado hasta el 15/04/2015.
URUFOR. 2015b. *Artículos. Montevideo.* Consultado hasta el 15/04/2015.
Uruguay XXI. 2012. *Foreign direct investment in Uruguay.* Montevideo. 2012.
——. 2014a. *Foreign direct investment in Uruguay.* Montevideo. Abril.
——. 2014b. *Sector Forestal.* Montevideo. Agosto.
Y Siry, J. P. 2009. *Economic impact evaluation of Uruguay forest sector development policy,* en Journal of *Forestry,* 107:63-68.

EXPONENCIAL

ENERGÍA

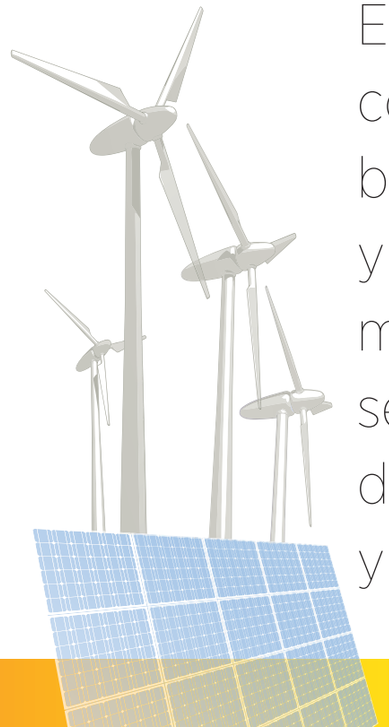
1. ¿Cuáles son las **perspectivas energéticas** en América Latina y el Caribe?

2. ¿Qué pasos deben darse en la región para impulsar una mayor **integración energética?**

3. ¿Cómo impactan las **nuevas tecnologías** en los costos de exploración y en la instalación de **plataformas energéticas?**

4. ¿Hasta qué punto las **energías renovables** pueden dar una respuesta al conjunto de actividades humanas?

5. ¿Cómo aprovechar el **reservorio de biodiversidad**, los bosques amazónicos, las aguas oceánicas y las cuencas hídricas sin dañar el **medio ambiente?**



La matriz energética global se encuentra en plena transformación. El petróleo y las energías no renovables están siendo desplazados por nuevas energías creadas en base a la riqueza natural. Energías alternativas, como la solar, la eólica o los biocombustibles ganan terreno y participación en el mercado mundial. Inversiones billonarias se destinan a la explotación de recursos no convencionales y mueven el tablero geopolítico.

SHALE GAS, OFFSHORE Y GEOPOLÍTICA

EL POTENCIAL DE LA CUENCA ATLÁNTICA

Las revoluciones en recursos no convencionales y del *offshore* ofrecen una oportunidad única para la región. La cuenca del Atlántico contiene una riqueza asombrosa que puede ocasionar transformaciones estructurales en la matriz energética global y producir cimbronazos en el delicado tablero geopolítico. Cuáles son las principales tendencias de la exploración *offshore*, sus perspectivas de mediano plazo y la viabilidad económica de los proyectos. En qué medida la cooperació regional puede contribuir a reducir costos y aunar esfuerzos en la búsqueda de una mayor integración del sector.

Paul Isbell
Escuela de Estudios Internacionales (SAIS), John Hopkins University

Las nuevas tendencias que conforman un renovado panorama de la energía y el comercio globales se estudian en detalle y se configuran "regiones de cuencas oceánicas". Así es posible comparar las proyecciones que ofrecen los distintos tipos de energía y las regiones comerciales que prevalecen en la actualidad. También se analizan las implicancias de las transformaciones energéticas para el futuro de la integración continental de base terrestre en América Latina, así como para determinados países latinoamericanos en términos estratégicos más amplios.

>I Dos vectores de cambio global con importantes implicancias estratégicas para los países de América Latina aparecieron en los últimos 25 años, y pasaron relativamente inadvertidos, al menos hasta hace poco tiempo. Estos vectores que subyacen al cambio global van a contrapelo de las conceptualizaciones y prácticas establecidas en el mundo, en general, y en América Latina, en particular, con respecto a la integración regional, sobre todo en las áreas de la energía y el comercio.

Quizás el más visible de estos cambios sea el doble desplazamiento que se registró en los centros de gravedad de la oferta y la demanda de energía a nivel global. Mientras que el centro de gravedad de la demanda de energía en el mundo se ha trasladado al este, es decir, del Atlántico Norte a Asia (motorizado por el surgimiento de las economías asiáticas y por la mayor eficiencia de las economías del Atlántico Norte), el centro de gravedad de la oferta se ha ido trasladando paulatinamente al oeste, del Medio Oriente, Asia Central y Rusia –los tradicionales productores y proveedores de hidrocarburos del siglo XX para satisfacer la demanda de energía global– a la cuenca del Atlántico (motorizada por el "renacimiento de la energía atlántica", en especial del lado de la oferta).

El otro cambio, menos visible pero casi simultáneo, afectó el eje gravitacional de la vinculación subglobal o regional, lo que provocó un desplazamiento de los centros de gravedad de la conexión regional –encarnados por el comercio de energía en particular y el de mercancías en general—, al pasar de las masas continentales a las cuencas oceánicas (que los continentes rodean con sus "tierras litorales").

El renacer oceánico

Hace tan solo una década, los análisis internacionales habitualmente auguraban un futuro energético en el que Asia rivalizaría cada vez más con el Atlántico Norte en términos de demanda hasta lograr superarlo. La mayoría de los organismos internacionales importantes, como la Agencia Internacional de la Energía (AIE) o el Consejo Mundial de la Energía, junto con la mayoría de las grandes empresas de gas y petróleo, proyectaban que esta demanda cada vez mayor de Asia sobre la oferta mundial (así como la demanda neta que en ese momento se proyectaba que aún habría de producirse desde el mundo atlántico) sería satisfecha exclusiva e indefinidamente por el Medio Oriente y, en el margen, por Arabia Saudita.

Sin embargo, antes de esa situación, el panorama latente ya estaba atravesando un cambio sustancial. Pero recién en la última década aparece un nuevo cuadro de situación percibido cada día por más gente: hay un "renacimiento de la energía atlántica" en la "cuenca del Atlántico"[1]. El mundo panatlántico más vasto donde se concentra alrededor de la mitad de los combustibles fósiles conocidos en el planeta y se genera más de dos tercios de la energía renovable mundial. Las décadas de la globalización han sido testigos de una significativa expansión de los "recursos" energéticos, las "reservas probadas" y la "producción" en una amplia gama de fuentes energéticas y usos dentro de la Cuenca Atlántica[2]. Hoy en día, la oferta energética de la cuenca del Atlántico satisface cada vez más la demanda asiática; de este modo, se revierte la dirección histórica este-oeste del flujo de la energía global[3].

La cuenca del Atlántico, que alguna vez fue sumamente dependiente de las voluminosas importaciones petroleras del Medio Oriente y de la ex Unión Soviética (es decir, Asia Central y Rusia), ha venido poniéndose rápidamente a la par del "Gran Creciente" (como denominamos en este trabajo a la región del Medio Oriente más la ex Unión Soviética; ver Recuadro 1) en términos de recursos petroleros totales, "reservas probadas" y producción. Una nueva representación cartográfica de los datos y las proyecciones anuales de la energía mundial de la British Petroleum revela que el mundo atlántico ahora representa casi la mitad de la oferta global de los recursos petroleros convencionales y no convencionales, incluso en los rubros principales de "reservas probadas" y producción diaria. Fue en la Cuenca Atlántica donde se encontró la mayor parte de los combustibles fósiles hallados en las últimas dos décadas. Más del 45% de las reservas probadas y de la producción diaria de petróleo se concentra en el Atlántico, y estos porcentajes van en aumento. Se prevé que casi el 75% del crecimiento proyectado al año 2035 de la producción diaria de petróleo se registrará en la cuenca del Atlántico[4].

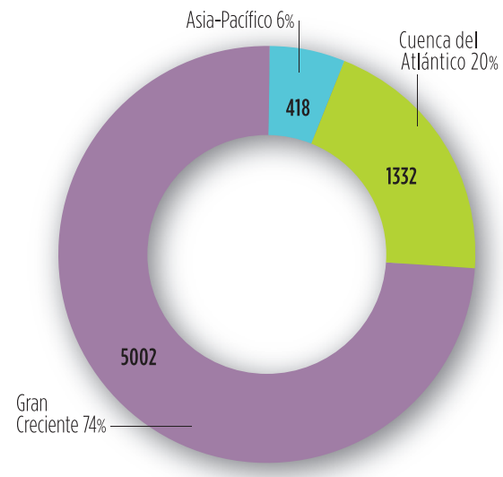
Energía no convencional y *offshore*

Más allá del petróleo convencional, el verdadero valor agregado de este renacimiento de la energía atlántica radica en el avance registrado en la frontera de los hidrocarburos "no convencionales" y

Foto: Rick Kimpel

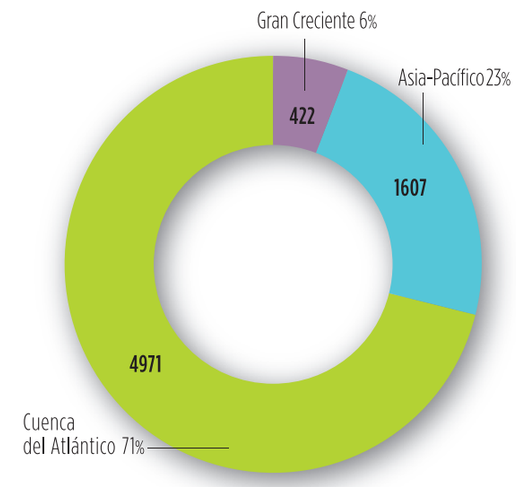
75% del crecimiento de la producción diaria de petróleo tendrá lugar en el Atlántico hacia 2035.

Reservas probadas de gas convencional. En billones de pies cúbicos | Gráfico 1



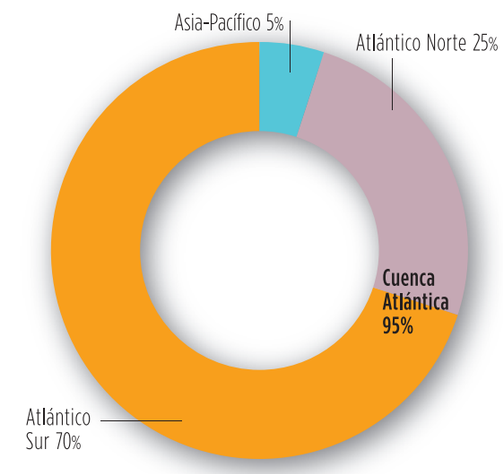
Fuente: EIA, 2013, y elaboración propia.

Recursos de *shale* gas técnicamente recuperables. En billones de pies cúbicos | Gráfico 2



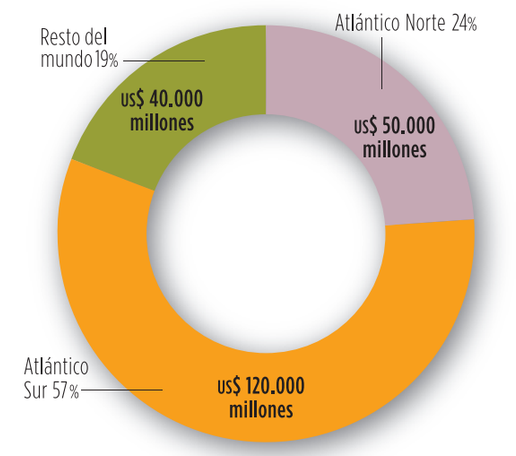
Fuente: EIA, 2013, y elaboración propia.

Producción de petróleo *offshore* profundo. Por regiones principales 2008 | Gráfico 3



Fuente: IFP Energie Nouvelle, 2012, y elaboración propia.

Inversión en petróleo y gas *offshore* profundo. Millones de US$ (2011-2015) | Gráfico 4



Fuente: Infield Energy Analysts, 2014, y elaboración propia.

"difíciles" –sobre todo, *shale* y *offshore*– y, lo que también es importante, en las "revoluciones" tecnológicas, geopolíticas y de mercado que implicaron y de las que derivan. Más que cualquier otro factor individual, las revoluciones del *shale oil* y del *offshore* de la Cuenca Atlántica[5] desplazaron el centro de gravedad del Gran Creciente a la cuenca del Atlántico. Los gráficos permiten ilustrar este cambio, primero en el campo del *shale oil* y luego en el del *offshore*.

Por otro lado, la Cuenca Atlántica tiene una participación apenas modesta en la oferta global de gas convencional. Solo el 2% del gas convencional se produce en la Cuenca Atlántica. Sin embargo, alrededor de dos tercios de las reservas no convencionales (principalmente, de *shale* gas) están en el Atlántico, y casi toda la producción de gas no convencional tiene lugar también allí, todavía en Estados Unidos en su gran mayoría. Casi lo mismo sucede con el *shale oil*. La producción de *shale oil*[6] y gas podría también comenzar a expandirse a otras partes de la Cuenca Atlántica si se logra cumplir con una serie de prerrequisitos aún pendientes, que van de la cultura del derecho sobre el subsuelo a las contradicciones en materia de políticas energéticas y regímenes regulatorios. En total, se calcula que la cuenca del Atlántico posee dos tercios de los recursos de *shale* gas y más de la mitad de todas las reservas técnicamente recuperables[7].

Pero las ventajas comparativas que presenta la región del Atlántico respecto de las nuevas fronteras de los hidrocarburos son aún mayores cuando se trata del petróleo y del gas *offshore*; tan grande es la ventaja que el potencial rol del Ártico en el mercado hidrocarburífero mundial queda casi completamente opacado[8]. Las reservas de petróleo *offshore* del Atlántico Sur (130 mil millones de barriles) ya hacen que las del Ártico (90 mil millones de barriles) parezcan pequeñas[9]. Hoy en día, la Cuenca Atlántica produce más del 60% del petróleo *offshore* (casi 30 mbd a nivel mundial) y casi la totalidad (95%) del petróleo *offshore* profundo del mundo[10]. Los porcentajes correspondientes al gas *offshore*

95%
de la totalidad del petróleo *offshore* profundo del mundo produce la Cuenca Atlántica.

Cartografía de datos geopolíticos

Nuestro análisis parte de recategorizar, reorganizar y "reproyectar" datos existentes y generalmente disponibles. Mediante la aplicación de esta "cartografía de datos" a los volúmenes anuales del comercio mundial, hemos elaborado y reelaborado los mapas de los flujos de comercio "intrarregional" e "interregional" así como de otros flujos de comercio "extrarregional" (correspondientes, en este caso en particular, a países de América Latina).

Para trazar estos "mapas de datos", durante el presente análisis hemos recurrido a tres "proyecciones cartográficas" distintas de los datos mundiales: (1) la proyección "a nivel continental", (2) la proyección "a nivel de la Cuenca Atlántica" (también conocida como proyección "a nivel del hemisferio atlántico"), y (3) la proyección a nivel de las "cuencas oceánicas". Cada una de estas proyecciones (o representaciones) de un conjunto de datos mundiales implica una manera distinta de enfocar y organizar el mapa mundial en "términos regionales". Como cualquier proyección cartográfica del globo terráqueo, que es tridimensional, sobre el plano bidimensional de un planisferio terrestre, cada una de estas proyecciones de datos tiene ventajas (beneficios), desventajas (inconvenientes) y puntos ciegos (todo aquello que queda al margen o distorsionado en virtud de aquello en lo que queremos focalizarnos en particular), lo que implica tener que sacrificar aspectos que el mapa no va a revelar para que muestre lo que consideramos pertinente, según el contexto.

La proyección a nivel continental

El tipo de representación que predomina en la actualidad es la proyección continental, que organiza los datos nacionales y mundiales en términos regionales según categorías que corresponden a las masas continentales (o subcontinentales), por ejemplo, América del Norte, América Central y América del Sur, África, Europa, Medio Oriente, Asia Meridional, etc. Esta es la manera en que la mayoría de las organizaciones internacionales presentan la mayor parte de los datos de fuentes disponibles para el público en términos regionales. La consecuencia de esto es que la mayoría de los análisis de cuestiones nacionales, regionales y mundiales suelen basarse en categorizaciones de datos regionales "focalizados en continentes", tal como los entregan casi todas las instituciones internacionales.

Este foco en las masas terrestres también tiende a manifestarse en la estructura, la dinámica y las aspiraciones de la mayoría de las organizaciones, asociaciones y acuerdos regionales del mundo, que parecen justificar y confirmar la validez de este enfoque continental centrado en las masas

terrestres. La proyección a nivel continental no permite mostrar una visión completa de la oferta y la demanda (reservas) de energía global ni un panorama preciso de la evolución de los flujos globales y su verdadera articulación en la totalidad del mapa físico del mundo real.

La proyección a nivel de la Cuenca Atlántica

Para superar esta deficiencia, hemos generado dos proyecciones alternativas. La primera de ellas es la proyección a nivel de la Cuenca Atlántica (o a nivel del "hemisferio atlántico"), que reorganiza los mismos datos nacionales y mundiales de las mismas fuentes internacionales estándar en las siguientes nuevas categorías regionales o "unidades de análisis": (1) la "cuenca del Atlántico", que incluye la totalidad de los cuatro continentes atlánticos: África, América Central y del Sur (y el Caribe), América del Norte y Europa; (2) el "Gran Creciente", que agrupa a los proveedores de hidrocarburos tradicionales del siglo XX —Rusia y Asia Central (o la ex Unión Soviética) y el Medio Oriente—, es decir, una región euroasiática que forma un arco como un "gran cuarto creciente" que parte de Asia Sudoccidental y recorre toda la mitad norte del "continente" asiático; y (3) "Asia-Pacífico", una categorización regional ya estándar que comprende las regiones subcontinentales de "Asia Meridional", el "Sudeste Asiático" y "Asia Oriental", junto con las islas de los océanos Índico y Pacífico, incluidas Australia y Nueva Zelanda.

La proyección a nivel de la Cuenca Atlántica sigue estando "basada en las masas terrestres", y solo reorganiza los agrupamientos de los continentes, generando así una transformación solamente parcial de nuestros mapas mentales y de datos. Aunque esta proyección agrupa a los cuatro continentes atlánticos en torno al Océano Atlántico en una región marítima, luego divide al resto del mundo en dos masas continentales contiguas: Asia-Pacífico y el Gran Creciente. Esto da lugar a una suerte de proyección híbrida (basada en el océano y también en las masas terrestres) que, si bien comienza a revelarnos los flujos "a nivel de la cuenca del Atlántico" (en contraposición a los flujos intercontinentales puramente "bilaterales"), no puede mostrarnos la totalidad de los flujos mundiales (incluidas sus densidades regionales cada vez más profundas).

La proyección a nivel de las cuencas oceánicas

La tercera proyección, denominada "proyección a nivel de las cuencas oceánicas", es la representación de los datos regionales. En lugar de tomar las masas continentales como punto de partida (y como las unidades de análisis definitorias), la "proyección a nivel de las cuencas oceánicas" se centra primero en los océanos y solo después procede a incorporar los "litorales marítimos" de los continentes que los rodean. En consecuencia, organiza los datos mundiales en tres regiones de cuencas oceánicas principales y en una región residual basada en las masas continentales: (1) la cuenca del Atlántico, (2) la cuenca del Pacífico, (3) la cuenca del Índico y (4) el Gran Creciente[16]. Realizar una proyección a nivel de las cuencas oceánicas del mapa de los flujos geoeconómicos mundiales implica un desafío mucho mayor en el plano metodológico y el de los datos que realizar una "proyección a nivel de la Cuenca Atlántica". Ante todo, exige una "reorganización" más fina de los datos actuales para dar cuenta de una serie de realidades geográficas de las cuencas oceánicas del mundo.

Mientras que la "proyección a nivel de la Cuenca Atlántica" revela el potencial de cooperación regional en la cuenca del Atlántico, la "proyección a nivel de las cuencas oceánicas" revela también el potencial (o la ausencia de potencial) de cooperación regional que existe en las otras cuencas oceánicas. Esta "proyección a nivel de las cuencas oceánicas" de los datos en el mapa del comercio mundial posibilita una concepción del regionalismo centrada en los espacios marítimos que, hoy en día, está comenzando a igualar la estructura del proceso de globalización que está en marcha desde hace treinta años a través de las manifestaciones concretas de cooperación regional de base oceánica. A la fecha, esta cooperación oceánica ha girado en torno del comercio en la cuenca del Pacífico (como en los casos del APEC y el Acuerdo Transpacífico de Asociación), de la energía en la cuenca del Atlántico (por ejemplo, el Foro de Energía Atlántica y la Iniciativa de la Cuenca Atlántica), de la seguridad –en sus múltiples manifestaciones– en la cuenca del Índico (Comunidad de la Costa del Océano Índico), y de la seguridad ecológica y marítima en el Ártico (como es el caso de la agenda del Consejo Ártico).

85%
del total del comercio mundial de energía será de gas para el año 2050.

producido en la Cuenca Atlántica son 54% y 97%[11]. La única excepción, fuera del Atlántico, es Australia, potencial polo de predominio en cuanto a su participación en el mercado del sector del gas *offshore* y del gas natural licuado (GNL). Sin embargo, en la frontera del *offshore* profundo, es clara la prevalencia de la cuenca del Atlántico, sobre todo del Atlántico Sur.

Para respaldar estas ventajas del Atlántico en la explotación *offshore* corriente arriba hay desarrollos recientes y futuras proyecciones en las áreas de los descubrimientos de *offshore* y de las correspondientes inversiones. La Cuenca Atlántica representa más del 60% de los descubrimientos de petróleo *offshore* en el mundo realizados entre 1995 y 2012 (Deutsche Bank y Wood Mackenzie, 2013). Aproximadamente, se han invertido US$ 210 mil millones a nivel mundial para el *offshore* profundo durante el período 2011-2015. Más del 80% de esas inversiones fueron colocadas en el *offshore* de la Cuenca Atlántica, y cerca del 60%, en el Atlántico Sur (Infield Energy Analysts, 2014).

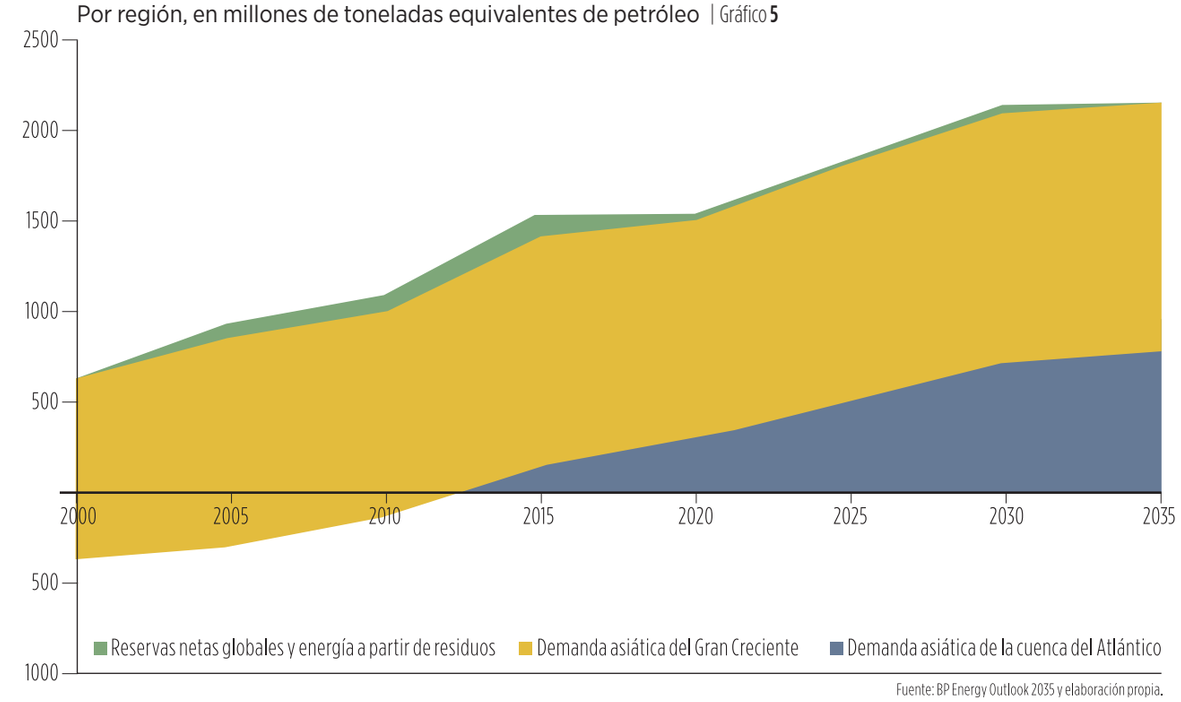
Una importancia estratégica

Las ventajas comparativas de la Cuenca Atlántica en el universo del *offshore* tienen, posiblemente, implicancias importantes, a la luz del cambio global en la importancia estratégica que hoy presentan las cuencas oceánicas por sobre las masas continentales. En la actualidad, un tercio de la producción petrolera mundial es *offshore* (28 mbd en 2010, de los cuales 8 mbd se obtienen del *offshore* profundo). La producción de petróleo *offshore* ha aumentado más del doble desde 1980: de menos del 15% a casi un tercio del total diario que se produce actualmente en el mundo (cuyo aumento en términos de producción diaria absoluta fue de 8,9 mbd a 28 mbd en 2010). Desde 1980 en adelante, la producción de petróleo *offshore* ha sido responsable del aumento neto total (20 mbd) registrado en la producción de petróleo mundial –aunque, en Estados Unidos, la revolución del *shale* de Dakota del Norte revirtió parcialmente la tendencia–, que creció de 66 mbd en 1980 a 86 mbd en 2013. Mientras tanto, la producción *onshore* ha caído de su pico (1970: 60 mbd) y parece estar atravesando un período de declive prolongado a nivel mundial.

Esta particular importancia geoestratégica que presenta el petróleo *offshore* en la cuenca del Atlántico es casi idéntica a la que se registra en relación con la producción de gas *offshore* en la misma región, dado que la actual producción de gas *offshore* representa alrededor del 27% de la producción total de gas en el mundo[12]. Además, se prevé que, para el año 2050, el 85% de todo el comercio internacional de energía será de gas, principalmente de GNL por mar[13].

En este sentido, uno de los cambios de mayor alcance que se produjo en el paisaje oceánico global a causa del renacimiento de la energía atlántica ha sido la reciente modificación de dirección de los flujos de energía en el mundo. En tanto el centro de gravedad de la oferta de energía se traslada hacia el oeste y el centro de gravedad de la demanda se traslada hacia el este, la creciente demanda asiática de energía global será satisfecha cada vez más con la producción de la Cuenca Atlántica, en detrimento de la participación en el mercado de la zona del Gran Creciente. La cuenca del Atlántico ya ha comenzado a satisfacer la demanda asiática, lo que implica el comienzo de una inversión neta del movimiento tradicional este-oeste de la energía global en pos de un flujo neto oeste-este. Para el año 2035, se prevé que la nueva dirección del flujo de la energía global abastecerá un tercio de la demanda asiática total, mientras que el Gran Creciente habrá de seguir cayendo como recientemente del 100% hasta llegar a los dos tercios para el mismo año: 2035[14]. Hablando tan solo del gas, casi la mitad de la demanda asiática será satisfecha por el Atlántico[15].

Demanda asiática de energía mundial
Por región, en millones de toneladas equivalentes de petróleo | Gráfico **5**



Fuente: BP Energy Outlook 2035 y elaboración propia.

La caída del precio del petróleo

Algunos podrán cuestionar la sostenibilidad del renacimiento de la energía atlántica y su importancia comercial, económica y geoestratégica teniendo en cuenta la considerable caída del precio mundial del petróleo en el transcurso del último año, cuando el precio del barril pasó de alrededor de US$ 100 a mediados de 2014 a entre US$ 50 y US$ 60, aproximadamente, a mediados de 2015. De un relevamiento de estimaciones recientes de los costos de producción (y de los precios de equilibrio presupuestario), se desprende que la mayor parte del reciente auge de la oferta en el Atlántico seguirá siendo económica, de acuerdo con los precios de mediano a largo plazo, dentro de una banda de entre US$ 60 y US$ 80 el barril, aunque ciertos países, como Venezuela y Nigeria –y probablemente algunos otros– no compensarán sus presupuestos actuales a menos que el mínimo de la banda sostenible de precios se ubique en US$ 100 el barril[17].

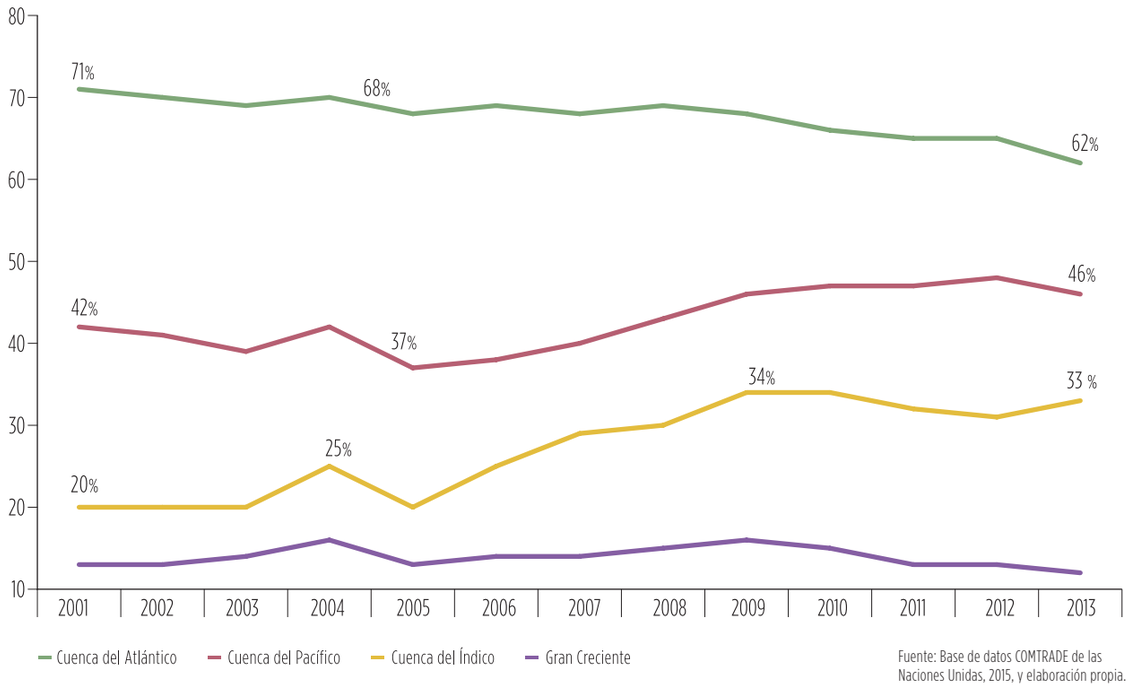
Una conclusión preliminar que puede extraerse de esto es que el renacimiento de la energía en la Cuenca Atlántica representa un cambio estructural sostenible en el mapa energético global, si bien algunos productores tradicionales de energía de la cuenca del Atlántico, como Venezuela y Nigeria, podrían volverse vulnerables a las fuerzas centrífugas cada vez más potentes, que ponen en jaque los niveles actuales de "producción global" (si son "atlánticos"), establecen un determinado piso con resistencia a caer por debajo del precio global del petróleo y le confieren cierto impulso ascendente en torno a la banda de precios de entre US$ 60 y US$ 80 por barril y proyectada para el mediano plazo.

Como puede demostrarse –al menos a grandes rasgos– con ejemplos históricos, en épocas de precios más débiles, o incluso bajos, habitualmente se generan fuerzas que facilitan la reforma energética interna así como la cooperación e integración energética internacional (o "transnacional"). Pese a que la Agencia Internacional de la Energía (AIE) se creó durante un período de precios elevados, la mayoría de los demás foros de energía internacionales, multilaterales o regionales se fundaron o prosperaron inicialmente en fases de baja del ciclo de precios de la energía global. Este es el caso, en particular, de la cooperación energética multilateral euroasiática surgida a partir del proceso de elaboración del Tratado sobre la Carta de la Energía, que data del fin de la Guerra Fría, en los primeros años de la década de 1990. Y, sin duda, también es el caso de la mayoría de las reformas energéticas internas realizadas por los países de la Cuenca Atlántica en las últimas tres décadas, que supusieron cierta dosis calculada de liberalización y apertura (a diferencia de las reformas que implican una mayor intervención del Estado, que suelen darse en períodos de precios más altos o de alzas abruptas)[18]. En general, los precios más elevados han mostrado una tendencia a debilitar la cooperación energética internacional, al menos aquella impulsada por los Estados.

La cooperación energética panatlántica

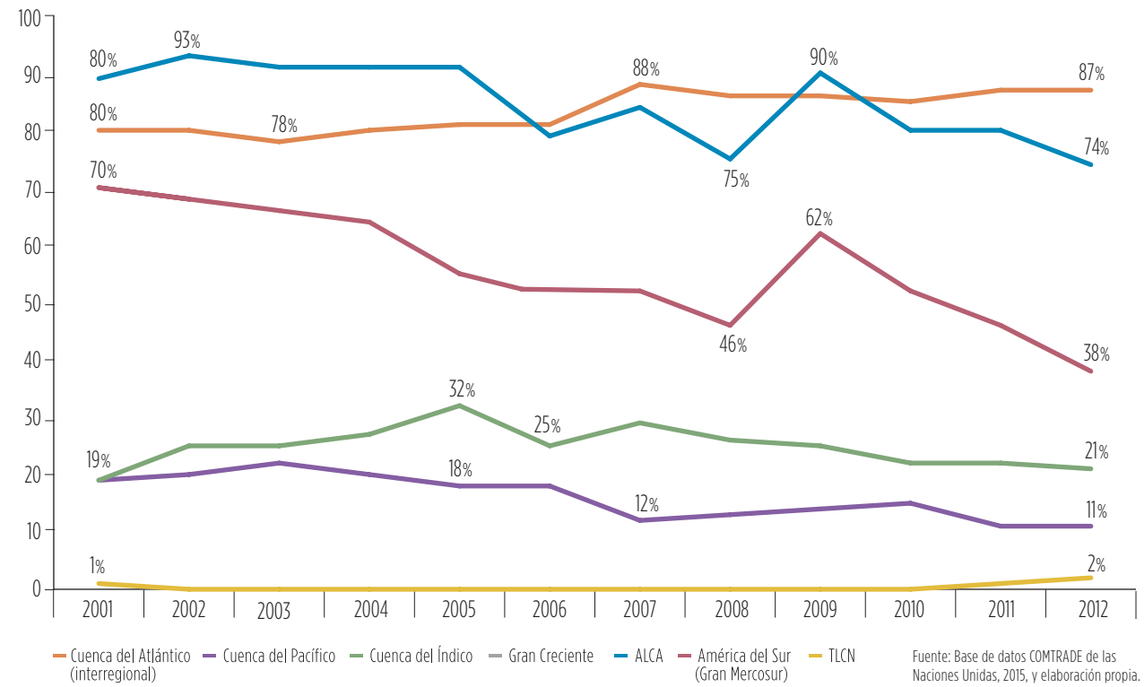
En lugar de desviarnos del tema con un debate de suma cero sobre el desplazamiento del "poder global", las implicancias mucho más interesantes del renacimiento energético atlántico indican que para los actores del Atlántico existe un potencial para el desarrollo de nuevas formas de cooperación y gobernanza transnacional en el horizonte estratégico. Hay nuevas investigaciones que revelan altos niveles de conexión intrarregional en lo relativo al comercio de energía dentro de la Cuenca Atlántica[19]. Al aplicar una "proyección a nivel del hemisferio atlántico" (que se centra en una versión más amplia de la Cuenca Atlántica, formada por cuatro continentes) al mapa sobre flujos de información, se pone de manifiesto que cerca del 75% del total del comercio de energía entre los continentes atlánticos es "intrarregional" o "intraatlántico".

Comercio intrarregional de energía, mundo de cuencas oceánicas (en %) | Gráfico **6**



Fuente: Base de datos COMTRADE de las Naciones Unidas, 2015, y elaboración propia.

Comercio intrarregional de energía: cuenca oceánica versus continente en Argentina (en %) | Gráfico **7**



Fuente: Base de datos COMTRADE de las Naciones Unidas, 2015, y elaboración propia.

Si, en cambio, centramos nuestra proyección de los datos globales en los espacios marítimos –ya no en las masas continentales–, generamos una noción más significativa, si no totalmente precisa, de la Cuenca Atlántica como espacio. Tal "proyección a nivel de cuencas oceánicas" de los datos (ver Recuadro 1) revela que el 62% del comercio de energía de la Cuenca Atlántica (ver Gráfico 6) es "intrarregional" o "intracuenca" (aunque durante mucho tiempo esa cifra fue superior al 80%, al menos hasta hace poco, cuando la Cuenca Atlántica, en particular el Atlántico Sur, comenzó a desempeñar el papel de proveedor neto de Asia). Lo mismo ocurre con casi todos los países de la Cuenca Atlántica, sobre todo con la "América Latina con litoral atlántico". Según una proyección a nivel de cuencas oceánicas, el comercio de energía de Brasil tiene una participación sustancial en la cuenca del Atlántico (84%), participación que es aún mayor en el caso del comercio de energía de Argentina (87%)[20].

En cambio, el comercio intrarregional de energía de Brasil en América del Sur cayó del 23% en el año 2000 al 15% en 2013. Por su parte, el comercio intrarregional de energía de Argentina en América del Sur se desplomó del 70% al 38% en el mismo período. No obstante, el comercio de energía en la Cuenca Atlántica siguió siendo muy alto en el caso de Brasil y hasta subió siete puntos porcentuales en el caso de Argentina. Y esto ocurrió al finalizar una serie de propuestas de proyectos de "integración energética continental". Anticipando las comparaciones analíticas utilizadas en la próxima sección con el comercio total de mercancías, si se comparan estos altísimos niveles de comercio intrarregional de energía en la Cuenca Atlántica con la participación de estos países en el comercio intrarregional de energía en el espacio histórico de su anhelada "integración energética continental" –es decir, en América del Sur–, surge un argumento a favor de concentrarse en la cuenca del Atlántico como espacio de necesidad y oportunidades para la América Latina con litoral atlántico respecto de la colaboración y la cooperación transnacional en los diversos ámbitos de la energía.

México y Colombia representan casos interesantes y emblemáticos de América Latina por su condición de países "de doble cuenca" (condición casi universal en las Américas al norte de América del Sur). Al comienzo del período de análisis, Estados Unidos –el país de doble cuenca por excelencia– constituía el único interlocutor de peso de ambos países en el comercio de energía. Además, el comercio de energía de los dos países está distribuido de manera relativamente equitativa entre la Cuenca Atlántica (55% en el caso de México y 57% en el de Colombia) y la cuenca del Pacífico (44% México, 41% Colombia), si bien el Atlántico todavía gravita más en ambas naciones. En cambio, el volumen de su comercio intrarregional de energía en todos los espacios continentales posibles (el TLCAN, América del Sur o incluso la totalidad del "hemisferio occidental") es, en general, mucho menor y/o ha venido disminuyendo.

Todo esto indica que los horizontes para la cooperación energética transnacional, por no mencionar la ambición de una integración energética internacional, deberían formularse como una "red de cuenca" que abarque todas las regiones litorales de los países latinoamericanos, al menos como nuevos complementos innovadores de los horizontes "continentales" establecidos hace ya tiempo. Estos cuatro países latinoamericanos (México y Colombia, junto con Brasil y Argentina, sin que ello sea una afirmación de carácter excluyente) son fundamentales para cualquier plan de cooperación o integración energética concebido sobre bases regionales, ya sea de orientación "continental" o "litoral"[21]. En forma co-

lectiva –o incluso en la interacción canalizada por los actores de la sociedad civil– su poder estratégico es, en potencia, bastante considerable. Sin embargo, es probable que este potencial continúe siendo mal interpretado y desaprovechado si no existe una "cooperación energética panatlántica". Esto está en consonancia con el hecho de que, entre diversos sectores de representantes gubernamentales y de la sociedad civil, estos países manifestaron un interés estratégico en nuevas formas aglutinantes de cooperación energética panatlántica[22].

La cooperación energética panatlántica –a diferencia de los mecanismos de larga data de cooperación energética "transatlántica" (el Consejo de la Energía UE-EEUU) o de cooperación energética "hemisférica" (por ejemplo, las "alianzas" energéticas entre Estados Unidos y América Latina del gobierno de Obama)– reconocería las cada vez más profundas (si están cambiando) vinculaciones energéticas en toda la Cuenca Atlántica. Los vínculos este-oeste, que cruzan la cuenca de norte a sur, están siendo facilitados e influidos por la creciente importancia estratégica del "paisaje oceánico" y del "paisaje oceánico energético" en particular. Hoy en día, estos vínculos energéticos verdaderamente panatlánticos están comenzando a rivalizar con los circuitos de flujo norte-sur tradicionales (y concebidos en términos continentales), considerados predominantes durante largo tiempo en el hemisferio occidental así como entre Europa y África (y en el mismo ámbito africano).

Resulta más que una coincidencia que esto ocurra precisamente cuando el renacimiento de la energía atlántica está contribuyendo a invertir la histórica dependencia atlántica posterior a la Segunda Guerra Mundial y a la Guerra Fría de la energía del Gran Creciente y se encuentra direccionando los flujos globales netos de energía hacia el este. Todo esto apunta a una conclusión muy subjetiva pero sustancial: el espacio energético de la Cuenca Atlántica, en general, y el "paisaje oceánico energético", en particular, están convirtiéndose rápidamente en un espacio estratégico clave –que representa novedosos riesgos y oportunidades para los países latinoamericanos y sus principales actores de la sociedad civil relacionados con la energía– en el nuevo e incipiente mapa de flujos globales, que se basa cada vez más en las cuencas oceánicas.

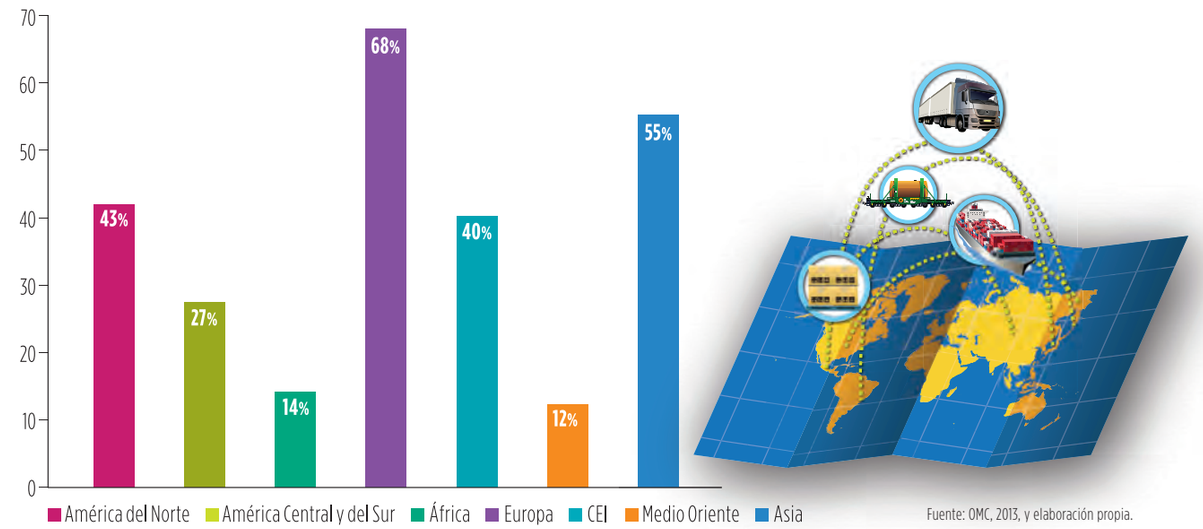
Comercio de mercancías en un mundo de cuencas oceánicas

Es posible ampliar el análisis anterior del espacio energético de la Cuenca Atlántica como el espacio energético regional de creciente relevancia y referencia global a la realidad potencial de la Cuenca Atlántica como espacio de relevancia estratégica cada vez más significativo en un sentido económico más amplio. Las primeras cifras de interés derivadas de nuestra reciente investigación son los, hoy en día, bajos niveles de comercio intrarregional (como porcentaje del "comercio total", del que el comercio de energía es una subcategoría) entre los "agrupamientos continentales", que constituyen el típico contexto ambicionado por la mayoría de los acuerdos comerciales regionales, sobre todo en América Latina. En el Gráfico 8 se presenta una comparación de las participaciones en el comercio intrarregional correspondientes a regiones concebidas en términos subcontinentales y continentales, según una "proyección a nivel continental" de los datos (ver Recuadro 1) de la Organización Mundial del Comercio. América Central y América del Sur consideradas en conjunto (27%) tienen como rival en su bajo volumen de comercio intrarregional continental (una "orientación a cuencas oceánicas" de facto) únicamente a África (14% del total africano).

72%
fue la participación intrarregional en el comercio total de mercancías en 2013.

No obstante, como sucede en el caso más acotado del comercio de energía, tanto a nivel de cuencas como de países, el volumen del comercio intrarregional es mucho más elevado, de hecho muy elevado en general, cuando se lo considera como comercio "intracuenca" y se lo calcula mediante el nuevo marco regional de la "proyección a nivel de cuencas". En el caso de la Cuenca Atlántica en su conjunto, la participación intrarregional en el comercio total de mercancías fue del 72% en 2013 (habiendo descendido del 77% registrado en el año 2000). Esta cifra es más del doble que el "promedio continental" (de aproximadamente 33% sin ponderación) y más alta que la de la propia Europa (68%), que representa el más exitoso de todos los proyectos de "integración continental". Si bien es cierto que la Cuenca Atlántica como espacio –tanto en términos geográficos como del sistema mundial de comercio– es más grande que Europa, también es un hecho que los niveles actualmente altos de intercambio comercial dentro de la Cuenca Atlántica aún deben atravesar la experiencia catalizadora de una conexión regional más concentrada que generalmente se da tras una cooperación o integración regional formal y exitosa (al igual que en el caso de la Unión Europea, al menos hasta cierto momento reciente de su experiencia).

Comercio intrarregional de las principales "regiones continentales"
En porcentaje de cada región en el total (2012) | Gráfico 8



Fuente: OMC, 2013, y elaboración propia.

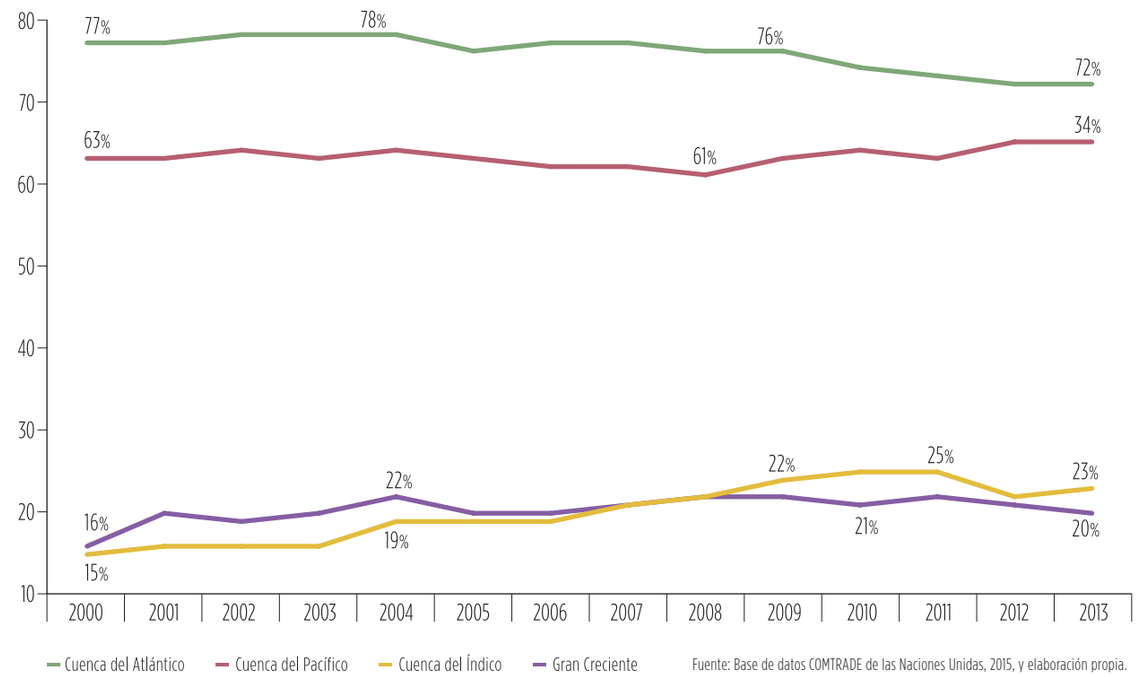
Una agenda multilateral

En la actualidad, y por primera vez, los altos niveles de comercio intrarregional de energía dentro de la cuenca del Atlántico (que se ponen de manifiesto tanto con la proyección a nivel del hemisferio atlántico como con la proyección a nivel de las cuencas oceánicas) están igualados en el ámbito concreto de la cooperación energética panatlántica. En enero de 2014, la Iniciativa de la Cuenca Atlántica (una plataforma público-privada de la sociedad civil para la cooperación y la acción liderada por unos cincuenta ex presidentes y ex ministros de todo el espacio atlántico, junto con decenas de directores ejecutivos, empresas privadas y pensadores estratégicos y estrategas) se reunió en Veracruz, México, para crear el Foro de Energía Atlántica. La reunión inaugural del Foro se llevó a cabo en Cancún, estado de Quintana Roo, México, en noviembre de 2014.

El Foro de Energía Atlántica es una nueva forma de cooperación energética transnacional de base oceánica que procura aprovechar el potencial –y hacer frente a los desafíos– del renacimiento de la energía atlántica que, en la actualidad, se está articulando a través de la aglutinación de un nuevo sistema energético "panatlántico". El Foro brinda a los sectores energéticos privados de la cuenca del Atlántico, además de a otros actores de la sociedad civil, oportunidades periódicas de revisar y analizar las tendencias recientes que impactan en el espacio energético atlántico así como de realizar proyecciones a futuro. El Foro representa una plataforma para la interacción industrial intersectorial, en un espacio en el que la mayoría de las empresas energéticas del Atlántico encuentra prácticamente todos sus mercados globales así como las alianzas más prometedoras para insertarse –y ejercer influencia– en las cadenas de suministro de energía recientemente establecidas en el Atlántico, en especial de gas, energías no convencionales y energía *offshore*. El Foro también canaliza la cooperación transnacional panatlántica –motorizada por la sociedad civil– en materia de política energética y reglamentación de la energía, al generar un espacio estratégico propicio para los debates de gran alcance entre segmentos del sistema energético atlántico que suelen considerarse enfrentados (es decir, los sectores de la energía fósil y de las energías renovables, las empresas petrolíferas nacionales y las internacionales, los importadores netos y los exportadores netos, etc.). Por último, el Foro no solo es "panatlántico" sino también "panideológico" en cuanto a sus miembros y a su agenda, además de ser "panenergético" en relación con el horizonte de sus temas de interés. Por otra parte, el Foro está motorizado por la sociedad civil y no necesariamente busca (al menos no en el corto plazo) los típicos esquemas de integración regional organizados en torno al liderazgo y la participación del Estado (aunque sí persigue la participación activa de ciudades y estados/provincias regionales subnacionales). La segunda reunión anual del Foro de Energía Atlántica se lleva a cabo en noviembre de 2015, en la ciudad de México.

Foto: Pemex

Comercio intrarregional global de mercancías Proyección a nivel de cuencas oceánicas (en %) 2000-2013
| Gráfico **9**



Fuente: Base de datos COMTRADE de las Naciones Unidas, 2015, y elaboración propia.

El horizonte es similar para los países de América Latina con litoral atlántico, incluidos Brasil y Argentina (aunque, como en el caso del comercio de energía, podría decirse lo mismo para los países de América Latina con litoral pacífico con respecto a la cuenca del Pacífico). El comercio total de la Argentina en la Cuenca Atlántica (57%) no tiene la misma gravitación que en el ámbito más acotado del comercio de energía, aunque sigue siendo la más fuerte de todas las gravitaciones regionales reales o potenciales en relación con la vinculación comercial, incluso pese a la potente y puntual fuerza gravitatoria ejercida por la aparición de Asia en la economía global y pese a la diplomacia estatal sur-sur más directa que China, en particular, introdujo en sus relaciones comerciales con los países del "Atlántico Sur", incluida la Argentina. Brasil es el país más afectado por la única y puntual gravitación de China, puesto que su comercio intratlántico cayó durante la segunda década de la primera fase de nuestra globalización de fin de siglo, al pasar del 64% en 2000 al 49% en 2013. De todas maneras, el crecimiento de Brasil en el comercio de la Cuenca Atlántica sigue haciendo que ese vector intratlántico sea el vector de crecimiento más rápido y robusto del país en términos absolutos[23].

Curiosamente, los países de América Latina con litoral pacífico –como Perú y Chile– no sólo registran participaciones en el comercio intrarregional más altas (50% y 51%, respectivamente) en el ámbito de la cuenca del Pacífico que en el de sus tradicionales regiones comerciales "subcontinentales" y "continentales" –la Comunidad Andina (7% en el caso de Perú) y "América del Sur" (19% Perú y 18% Chile)–, sino que su volumen de comercio interregional con la Cuenca Atlántica (45% Perú y 41% Chile) es casi equivalente al de su comercio intrapacífico. Una característica que estos países de América Latina con litoral pacífico comparten (hablando del comercio total de mercancías) con países de "doble cuenca" como México y Colombia es una balanza comercial prácticamente equilibrada en términos de sus flujos comerciales en ambas cuencas.

Una revisión del panorama energético permite arribar a tres conclusiones. En primer lugar el argumento a favor de la cooperación energética en la Cuenca Atlántica es aún más sólido para los países de América Latina con litoral atlántico que el argumento a favor de la cooperación comercial más amplia (económica, financiera, de desarrollo) en la Cuenca Atlántica. En segundo lugar, y a pesar de lo expuesto en el punto anterior, el argumento a favor de la cooperación comercial panoceánica es al menos igual de sólido –utilizando las gravitaciones intrarregionales de la interconexión comercial como variable instrumental amplia– en el caso de la cuenca del Atlántico y en la del Pacífico, donde el APEC y el Acuerdo Transpacífico de Asociación merecen la atención estratégica de los países de América Latina con litoral pacífico que forman parte de la Alianza del Pacífico. En tercer lugar, estas conclusiones respaldan una nueva tendencia clave que ya identificamos antes: la creciente importancia estratégica relativa de los paisajes oceánicos en general –si se los compara con las masas continentales– y de la Cuenca Atlántica y su espacio energético en particular.

45%
de las reservas probadas y de la producción diaria de petróleo se concentra en el Atlántico.

Notas

1 En el Recuadro 1 realizamos un examen más profundo de las definiciones de Cuenca Atlántica usadas en este trabajo al analizar el comercio y la energía. Las definiciones utilizadas son dos: una Cuenca Atlántica más amplia (o hemisferio atlántico, es decir, la totalidad de los cuatro continentes atlánticos) y una más acotada, que incluye solo los países con costa sobre el Atlántico y algunos países mediterráneos. La definición más amplia se empleó en general para las reservas de energía, mientras que la segunda se aplicó a los flujos de comercio y energía.
2 Este fenómeno de expansión de la oferta energética en el Atlántico y el más amplio del renacimiento de la energía atlántica han sido analizados previamente en Isbell (2012) y en la Iniciativa de la Cuenca Atlántica (2014).
3 El cambio de dirección del flujo histórico este-oeste de la energía mundial ha sido analizado antes en Paul (2014), si bien este trabajo amplía y actualiza dicho análisis.
4 La técnica de la nueva representación cartográfica, en términos de reservas energéticas y proyecciones históricas y futuras, implica un reordenamiento, o una nueva proyección, de las estadísticas anuales de la energía global de la British Petroleum y sus proyecciones bianuales a 20 y 25 años para poder presentarlas en relación con la Cuenca Atlántica. Ver Recuadro 1 (BP Statistical Review of World Energy 2013 y 2014).
5 Ibídem.
6 Más de dos tercios (70%) de los recursos y las reservas de shale oil calculados a nivel mundial se encuentran en la región amplia del Atlántico, según una versión reproyectada de los datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).
7 En términos panatlánticos y en base a una nueva proyección a nivel del hemisferio atlántico amplio de las estimaciones más recientes de la Administración de Información Energética de Estados Unidos respecto de los recursos de shale a nivel global. Ver Recuadro 1 (EIA, 2013; BP, 2015).
8 Sin embargo, la energía de la cuenca del Ártico seguirá siendo importante para algunos países y algunas compañías privadas, en términos geoestratégicos y financieros, incluso a pesar del renacimiento de la energía atlántica.
9 IFP Energie Nouvelle. Panorama 2012: A Look at Offshore Hydrocarbons.
10 Ibídem.
11 Ibídem.
12 Este panorama del petróleo offshore mundial resulta de combinar los datos sobre hidrocarburos offshore de IFP Nouvelle Energie, 2012, con los datos de producción offshore y los datos de la producción total de petróleo global suministrados en BP Annual Statistical Review of Energy 2013 y 2014.
13 Proyección derivada de la base de datos modelo del GEA de IIASA y elaboración propia.
14 De acuerdo con una nueva representación cartográfica de las proyecciones de energía mundial de la British Petroleum para 2035. British Petroleum, 2015.
15 Hay otras tendencias, riesgos y oportunidades que podrían cambiar las variables del análisis aquí presentado. Los más importantes son las tendencias recientes y futuras en la energía renovable, las tecnologías de bajo carbono y la electrificación urbana. Sin embargo, el alcance de este artículo no permite integrar plenamente estas variables al análisis. Pero uno de los grandes desafíos que enfrenta la cuenca del Atlántico y sus sociedades individuales, incluidas las de América Latina, es también el de lograr la cuadratura del círculo de conciliar el creciente dominio hidrocarburífero dentro de una Cuenca Atlántica que ahora se está recarbonizando con una transición a los niveles bajos de carbono compatibles con el desarrollo sostenible. No obstante, podría darse respuesta a este desafío de una manera innovadora a través de la cooperación energética panatlántica (ver Recuadro 2).
16 La cuenca del Ártico es uno de los puntos ciegos inevitables de esta versión de la proyección a nivel de las cuencas oceánicas. Sin embargo, los únicos motivos por los que dejamos de lado la cuenca del Ártico son los datos muy restringidos y ciertas limitaciones metodológicas. En particular, para que nuestro modelo regional del mapa de los flujos globales incluya el Ártico como la cuarta cuenca , deberíamos disponer de una categoría de países de triple cuenca así como de estructuras y codificaciones mucho más complejas dentro del modelo. En virtud de estas limitaciones de corto plazo, sumadas al hecho de que el Ártico aún no se ha abierto verdaderamente a los flujos globales, hemos sacrificado a este océano en esta versión de la proyección.
17 Este análisis se basó en una búsqueda de imágenes en Google del término costos globales de producción de petróleo (global oil production costs), que arrojó unos veinte análisis gráficos de los costos mundiales de producción (es decir, equilibrio económico) por tipo de petróleo y geografía (por ejemplo, shale, offshore, ártico), y otros veinte análisis gráficos de niveles de precios del petróleo relacionados con el equilibro político (es decir, el nivel de precios del petróleo necesario, dado el volumen de exportaciones proyectado, para cubrir el presupuesto nacional), que también fueron incorporados a las bandas de precios calculadas.
18 La apertura energética de Venezuela en la década de 1990, la privatización del petróleo en Brasil y su liberalización en la era de Cardoso (1997), las liberalizaciones energéticas de España durante el período de globalización que siguió a la Guerra Fría, y las reformas más recientes de México corresponden a este paradigma de reforma en los ciclos de precios bajos del petróleo, al igual que la reformas energéticas de la Argentina de Menem en la década de 1990. Es cierto que algunas de estas reformas no se recuerdan bien —para muchos, en ambos sentidos de la expresión—, pero esto no modifica el hecho de que la historia nos enseña que las épocas en las que los precios del petróleo son bajos generan oportunidades para realizar una redefinición estratégica y un cambio de trayectoria.
19 Basado en una nueva proyección cartográfica de los datos sobre comercio bilateral global de la base de datos COMTRADE, 2000- 2013.
20 La participación en el comercio de energía dentro de la cuenca del Atlántico también es sensiblemente alta en el caso de sus equivalentes de África (78% en el caso de Nigeria y 53% en el de Marruecos), Europa (75%) y América del Norte (75% en el caso de Estados Unidos), según una proyección amplia a nivel del hemisferio atlántico de los datos sobre comercio bilateral de COMTRADE.
21 El potencial de liderazgo de estas sociedades en el ámbito de la cooperación energética transnacional es tal que probablemente explique, al menos de manera parcial, por qué todo tipo de actores de la sociedad civil de estos países han mostrado mucho interés en el recién creado Foro de Energía Atlántica (ver Recuadro 2), y por qué México ha sido el anfitrión de varias cumbres de este Foro.
22 Cabe señalar que ese mismo potencial en términos económicos y estratégicos más amplios ya fue advertido por los países latinoamericanos del Pacífico, que han actuado en consecuencia, en el ámbito de la cuenca del Pacífico. Chile y Perú se han unido con los países de doble cuenca Colombia y México, entre otros, en la Alianza del Pacífico, que se basa cada vez más en iniciativas de la cuenca pacífica tales como el APEC y el Acuerdo Transpacífico de Asociación. Actualmente ya hay llamamientos a la integración y la cooperación energética en el seno de la Alianza del Pacífico. Ver Gómez (2015).
23 Para un análisis más completo de la importante influencia ejercida por la aparición de Asia en la escena del comercio mundial sobre la estructura y los flujos del comercio de Brasil y la Argentina y, en términos más amplios, de la Cuenca Atlántica (en el que se analizan los mismos datos con mayor profundidad), ver Isbell et al (2015)

Bibliografía

Administración de Información Energética de Estados Unidos (EIA). 2013. *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States* . Junio.
Base de Datos Estadísticos sobre el Comercio Internacional de Mercancías de las Naciones Unidas (UNCOMTRADE). 2015. (http://comtrade.un.org/).
Base de datos modelo del GEA de IIASA. 2013 -2014. (http://www.iiasa.ac.at/web-apps/ene/geadb/dsd?Action=htmlpage&page=about)
British Petroleum. 2013. *Annual Statistical Review of Energy* (base de datos).
British Petroleum. 2014. *Annual Statistical Review of Energy* (base de datos).
British Petroleum. 2013. *Energy Outlook 2030* (base de datos).
British Petroleum. 2015. *Energy Outlook 2035* (base de datos).
Góme, Christian. 2015. *An Energy Agenda for the Pacific Alliance, Society of the Americas and Council of the Americas*, Washington, D. C.
IFP Energie Nouvelle. 2012. *Panorama 2012: A Look at Offshore Hydrocarbons* . *Infield Energy Analysts. 2014.* Subsea Market Watch 2014-2018 , Subsea White Paper.
Iniciativa de la Cuenca Atlántica (Grupo de Personas Eminentes). 2014. *A New Atlantic Community: Generating Growth, Human Development and Security of the Atlantic Hemisphere: A Declaration and Call to Action, White Paper of the Atlantic Basin Initiative*, Centro de Estudios Transatlánticos, Escuela de Estudios Internacionales Avanzados, Universidad Johns Hopkins.
Isbell, Paul. 2012. *Energy and the Atlantic: The Shifting Energy Landscapes of the Atlantic Basin, Washington*, D. C.-Bruselas: The German Marshall Fund.
_____. 2014. *Atlantic Energy and the Changing Global Energy Flow Map* , Atlantic Future Scientific Paper 17, Bruselas.
Isbell, Paul y Nolan Gacría, Kimberly A. 2015. *Regionalism and Inter-regionalism in Latin America: The Beginning or the End of Latin America's 'Continental Integration'*, Atlantic Future Scientific Paper 20, Bruselas.
Organización Mundial del Comercio (OMC). 2012. *Comercio intrarregional e interregional de mercancías* (base de datos online).

NATURALEZA EN MOVIMIENTO

POLÍTICAS DE PROMOCIÓN PARA LAS NUEVAS ENERGÍAS RENOVABLES

**Los países de la región multiplicaron los programas de estímulo para el desarrollo de las nuevas energías renovables, como la solar y la eólica, entre otras.
Cuáles son sus ventajas y desventajas.
Qué resultados tuvieron los incentivos brindados al sector. Cómo fortalecer la integración energética del continente y atraer inversiones.**

Foto: Dreamstime

ARTÍCULO GANADOR
CONVOCATORIA
INTAL – RED SUR

Amaro O Pereira Jr
Profesor del Programa de Planificación Energética de la COPPE/UFRJ

Germán Bersalli
Doctorando Universidad Grenoble-Alpes, Francia

Eustáquio Reis
Investigador del Instituto de Pesquisa Económica Aplicada (IPEA)

José Feres
Investigador del Instituto de Pesquisa Económica Aplicada (IPEA)

La veloz evolución tecnológica de las nuevas energías renovables (NER) representa un gran desafío a nivel reglamentario y organizacional. Las tecnologías emergentes no están en condiciones de competir directamente con las fuentes de energía tradicionales y los gobiernos implementan políticas con el fin de facilitar su desarrollo comercial. Este artículo presenta un cuadro general de las políticas de promoción de las nuevas energías renovables implementadas en países latinoamericanos y analiza el rol de la integración energética en su desarrollo. Con respecto a los instrumentos de política utilizados, los resultados son divergentes según los países y según las tecnologías. Estas divergencias ilustran el hecho de que, más allá del instrumento en sí, el éxito depende en gran medida de las características particulares de diseño y de implementación de la política. Además, muchas de las barreras para la penetración de las nuevas energías renovables podrían ser superadas con el avance de las iniciativas de integración energética. En tanto, las iniciativas multilaterales de integración enfrentan obstáculos de naturaleza política y regulatoria.

>| Las nuevas energías renovables (NER) constituyen un enorme reto para los Estados nacionales a nivel regulación y organización de mercados. La evolución tecnológica es veloz y las regulaciones se ven con frecuencia forzadas a actuar en territorio desconocido. Este es el caso de las energías obtenidas de pequeñas centrales hidroeléctricas y de proyectos que aprovechen la energía de otras fuentes como la biomasa, la geotérmica, la solar, la eólica y la energía de los océanos, todas nuevas fuentes renovables de menor impacto ambiental donde la tecnología juega un rol fundamental[1].

En un contexto de demanda energética en continuo ascenso y al mismo tiempo, gracias a una mayor conciencia de los efectos medioambientales asociados al consumo de energías fósiles, la mayoría de los gobiernos latinoamericanos han fijado objetivos para el desarrollo de las tecnologías de NER a corto y mediano plazo. A fin de facilitar el cumplimiento de estos objetivos, los países de la región comenzaron a aplicar diferentes políticas de estímulo específicas a estas tecnologías.

Al tratarse de tecnologías emergentes desde el punto de vista económico, la mayoría no está en condiciones de competir directamente con las fuentes de energía tradicionales, especialmente los hidrocarburos que se benefician de décadas de aprendizaje tecnológico. Este argumento, junto con la falta de integración de las externalidades ambientales, constituyen las principales razones que justifican la implementación de políticas de promoción que faciliten el despegue de estas nuevas tecnologías.

Importantes objetivos socioeconómicos suelen estar explícitamente asociados a estas políticas de apoyo: la diversificación del *mix* energético, la seguridad del aprovisionamiento, la disminución de emisiones contaminantes, la generación de empleos verdes y la electrificación rural, entre otros. Asimismo, una serie de estudios muestra posibles efectos negativos, como el encarecimiento de la electricidad, los riesgos asociados a la intermitencia y los cambios en el uso del suelo.

Existe un creciente interés por las NER en América Latina (AL), pero distintas barreras técnicas, económicas y regulatorias dificultan una penetración significativa en los mercados eléctricos de la región[2]. Muchas de esas barreras podrían ser superadas con el avance de las iniciativas de integración energética regional. Teniendo en cuenta que diversos países latinoamericanos poseen mercados de energía de tamaño limitado, el establecimiento de mercados regionales integrados podría generar las economías de escala necesarias para atraer inversiones al sector de NER. Además, la integración permite el aprovechamiento de la complementariedad hidrológica y térmica entre sistemas nacionales, minimizando los problemas asociados a la intermitencia de las energías renovables. Otros beneficios de la integración son el uso eficiente de los recursos disponibles (en capacidad instalada y transporte) y la optimización del costo de producción. Sin embargo, las iniciativas multilaterales de integración aún son escasas y se enfrentan a obstáculos de naturaleza política y regulatoria.

La integración de mercados regionales generaría economías de escala necesarias para atraer inversiones al sector.

Foto: Dreamstime

Tasa de independencia energética bruta | Cuadro 1

País	Unidad	2009	2010	2011	2012
San Vicente y Granadinas	%	3	3	3	3
Dominica	%	4	4	4	4
Granada	%	7	6	7	6
República Dominicana	%	11	11	11	11
Barbados	%	14	15	12	12
Jamaica	%	18	16	18	19
Belice	%	21	20	19	19
Panamá	%	25	23	20	22
Chile	%	35	30	29	29
Santa Lucía	%	32	31	31	31
Uruguay	%	35	49	42	39
Guyana	%	46	44	43	40
Cuba	%	43	47	51	49
Honduras	%	50	49	49	50
Costa Rica	%	53	53	53	53
Nicaragua	%	52	52	51	54
Salvador	%	53	54	52	56
Guatemala	%	69	74	72	74
Haití	%	74	72	78	79
Brasil	%	96	93	92	89
Argentina	%	100	100	96	92
Surinam	%	85	97	100	92
Bolivia	%	100	100	100	100
Colombia	%	100	100	100	100
Ecuador	%	100	100	100	100
Paraguay	%	100	100	100	100
Perú	%	87	100	100	100
Venezuela	%	100	100	100	100
Trinidad y Tobago	%	100	100	100	100
México	%	100	100	100	100

Fuente: datos de ENERDATA.

Este artículo tiene un doble objetivo: presentar un cuadro general de las políticas de promoción de las NER implementadas en distintos países del continente y analizar el rol de la integración energética en el desarrollo de estas fuentes. El análisis se organiza en tres secciones. En la primera se consideran las ventajas e inconvenientes del desarrollo de las NER particulares al contexto latinoamericano. La segunda sección se destina al análisis de los instrumentos de política utilizados para la promoción de las energías renovables, presentándose un panorama general de las políticas implementadas en el sub-continente. La tercera discute los beneficios que surgen de los esfuerzos de integración energética en el contexto del desarrollo de las energías renovables.

Si bien en el texto se hace referencia a las energías renovables (EnR), enfatizaremos en las NER dentro del sector eléctrico dado que este sector presenta una mayor diversidad y complejidad en cuanto a las políticas implementadas.

Ventajas de las NER

Las nuevas energías renovables ofrecen diversas ventajas para las economías de la región. Aquí destacamos las cinco principales:

Diversificación y seguridad de suministro

Por seguridad energética (o seguridad de suministro) se entiende el control (soberanía) que ejerce un país sobre sus recursos energéticos y la capacidad que tenga el sistema de responder a las interrupciones de suministro de combustible, es decir, su resiliencia (Vergara et al., 2013). La matriz eléctrica de la mayoría de los países latinoamericanos está basada en hidroelectricidad y en las energías fósiles (principalmente gas). Sin embargo, el crecimiento de la demanda brinda la oportunidad de diversificar la matriz a partir de la incorporación de distintas NER. Las mismas permiten reducir la vulnerabilidad respecto de los ciclos hidrológicos así como también reducir la dependencia de los hidrocarburos importados. A medida que aumenta el consumo de energía, varios países latinoamericanos (como Chile y Argentina, por ejemplo) devienen cada vez más dependientes del petróleo y el gas importados. Estas importaciones representan un costo creciente para las cuentas externas, además de exponer al sistema económico a posibles variaciones bruscas en el precio de hidrocarburos, motivadas por una serie de factores económicos y geopolíticos. En el Cuadro 1 podemos observar el grado de independencia energética externa de América Latina. Vergara et al. (2013) señalan que cuando la matriz energética es excesivamente dependiente de la energía hidroeléctrica, la incorporación de otros recursos renovables puede ayudar a afrontar los impactos de eventos climáticos extremos en los ciclos hidrológicos, o los cambios que se producen a lo largo del tiempo en la capacidad de las compañías de producir electricidad, al tiempo que se mantiene una huella de carbono reducida en el sector.

Mix energético de bajo contenido en carbono

América Latina en general presenta un nivel relativamente bajo de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector eléctrico gracias a una participación importante de la hidroelectricidad. No obstante, teniendo en cuenta las crecientes dificultades (principalmente medioambientales) para la construcción de nuevas grandes represas, el crecimiento de la demanda deberá ser satisfecho con fuentes de energía alternativas, especialmente las NER. De lo contrario, estaríamos frente a un escenario de un fuerte crecimiento de la generación a partir de fuentes fósiles con el consiguiente aumento de emisiones. Recordemos que las tasas medias de emisión de las energías fósiles se encuentran alrededor de los siguientes parámetros: 1 tep de gas natural emite entre 2,1 y 2,3 toneladas de CO2, 1 tep de gasoil emite 2,9 y 3,1 y 1 tep de carbón entre 3,8 y 4,1.

3 son las empresas argentinas que producen aerogeneradores: IMSA, INVAP y NRG Patagonia.

Desarrollo territorial y creación de empleos

Varios estudios muestran que las NER pueden generar efectos positivos sobre el empleo y también sobre el desarrollo de zonas rurales. La naturaleza descentralizada de estas fuentes de energía permite una mejor distribución territorial de la producción de energía. En el caso de Argentina, por ejemplo, existen sitios excelentes para la generación eólica en la Patagonia y en la región pampeana, zonas ideales para la energía solar en el noroeste y para la biomasa en el noreste. Además, las energías renovables son más intensivas en factor trabajo, es decir, generan más empleos por cada MW de generación eléctrica en comparación con las tecnologías convencionales. Un estudio realizado en Estados Unidos sostiene que el número de puestos de trabajo creados en energía renovable supera en tres veces el de los que se generan con el mismo nivel de gasto en combustibles fósiles (Vergara et al., 2013). Sin embargo, el nivel efectivo de nuevos puestos de trabajo depende en gran medida de la capacidad del país para desarrollar los sectores industriales vinculados a las distintas tecnologías renovables. En este sentido, resulta relativamente complicado en la región competir con el mayor actor industrial en el sector de las NER que es China. No obstante, en varios países de la región, especialmente en Argentina y Brasil, se vincula explícitamente las NER con objetivos de desarrollo de la industria nacional en estos sectores, incluyéndose en varios programas de promoción el requisito de un determinado porcentaje de componentes nacionales en las inversiones para poder acceder a los beneficios. Brasil desarrolló competencias industriales para la producción de aerogeneradores de entre 250W y 3MW. En Argentina ya hay tres empresas operando en el sector. Industrias Metalúrgicas Pescarmona (IMSA) es la principal empresa de energía eólica de Latinoamérica, a partir de su fuerte presencia en Brasil; INVAP y NRG Patagonia, cuentan con la tecnología necesaria para el desarrollo de los aerogeneradores, a las que deben sumarse las pymes fabricantes de torres, anillos de fundación, estructuras metálicas, transformadores, celdas, seccionadores, tableros, cables, electrónica de potencia y demás componentes eléctricos.

Menor emisión de contaminantes locales

La contaminación del aire a nivel local es considerada unas de las principales externalidades negativas de las energías fósiles, teniendo en cuenta los múltiples efectos negativos sobre la salud humana (problemas respiratorios y cardiovasculares, muertes prematuras, entre otros). Entre los principales contaminantes se encuentran los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el material particulado. El costo de estos daños crece en función del número de individuos afectados, el cual depende en gran medida de la densidad de población del área en la cual se encuentran las plantas productoras. Estos problemas se convirtieron en una preocupación de orden público mayor en países desarrollados y en desarrollo, con un aumento de reclamos sociales en países particularmente afectados como China. La utilización de fuentes renovables puede evitar la mayor parte de los efectos contaminantes locales.

Electrificación rural

En las últimas décadas hubo avances sustanciales en cuanto a la electrificación de zonas rurales en la mayor parte de América Latina. Sin embargo, según datos de la OECD/IEA (2011) existe todavía un 7% de la población sin acceso a la energía moderna. Asimismo, en muchas regiones no conectadas a las redes de electricidad, la misma se obtiene a partir de generadores diésel con un costo de transporte considerable. Por tal motivo, varios gobiernos de la región implementan programas de apoyo específicos para el desarrollo de proyectos con NER en zonas rurales. Por ejemplo, en Brasil desde el año 2003 rige el programa Luz para

Evaluación de impactos socioambientales de la expansión del mercado de bioetanol en Brasil

En el ámbito del proyecto de investigación Energías renovables en América Latina: tendencias y perspectivas, conducido por los autores del artículo y premiado por BID INTAL y Red Sur, se evalúan los impactos socioambientales de la expansión del mercado de bioetanol en Brasil. La metodología utilizada puede ser dividida en tres etapas de análisis. En la primera, se estima un modelo econométrico del uso de la tierra, el cual permite obtener las elasticidades de los distintos tipos uso de la tierra con respecto a los precios agrícolas. En la segunda etapa, se estiman modelos de regresión para analizar la relación entre el avance de las áreas de caña de azúcar con distintos indicadores socioeconómicos. En la tercera etapa, a partir de escenarios para los precios agrícolas hasta el año 2022 basados en los reportes de FAO-OCDE Agricultural Outlook 2013-2022 y del Banco Mundial Commodity Markets Outlook, se simula el impacto de la dinámica de precios de la caña de azúcar en el uso de la tierra y los indicadores socioeconómicos[4].

El modelo de uso de la tierra está basado en cinco tipos: caña de azúcar, soja, bosques, pastos y otros cultivos agrícolas. Se estima un sistema de ecuaciones con la especificación general:

$$n_i = \beta_0^i + \sum_{f=1}^{j} \beta_{1f}^i p_f + \sum_{k=1}^{t} \beta_{2k}^i r_k + \beta_3^i N + \sum_{l=1}^{s} \beta_{4l}^i X_l + \varepsilon$$

donde ni es el área destinada al uso de tipo *i* (caña, soja, bosques, pastos y otros cultivos), *pf* los precios de productos agrícolas y de ganadería, *rk* los precios de los factores de producción, *N* el área total de la propiedad agrícola y *Xl* es un vector de características agroclimáticas.

En el Cuadro A se presentan las elasticidades de las áreas con respecto al precio de la caña para las distintas regiones de Brasil, calculadas a partir del modelo de uso de la tierra. Los resultados sugieren que un incremento del precio de la caña llevaría a una reducción de las áreas de soja y pastos. La elasticidad de las áreas de otros cultivos no proporciona evidencia empírica de competencia entre producción de alimentos y caña. Por otro lado, la elasticidad negativa de los bosques en la región Sudeste sugiere una competencia entre bosques y caña. Esta presión ambiental en la región Sudeste es importante, una vez que ahí se localiza la zona de expansión del cultivo de caña en Brasil.

Modelo de uso de la tierra | Cuadro **A**
Elasticidades con respecto al precio de la caña de azúcar

Región / Cultivos	Caña de azúcar	Soja	Pastos	Bosques	Otros cultivos
Norte	1,04	-0,005	-0,015	0,27	0,003
Nordeste	0,15	0,40	-0,08	0,10	0,019
Sudeste	1,05	-0,75	-0,08	-0,25	0,019
Sur	0,94	-0,23	-0,08	0,28	0,019
Centro Oeste	1,97	-0,75	-0,08	0,22	0,019

$$Y_{it} = f(S_{it}, Q_{it}, Xit) + \varepsilon_{it}$$

El análisis de la relación entre las áreas de cultivo de caña de azúcar e indicadores socioeconómicos fue realizado por estimación de ecuaciones con la siguiente especificación. Yit: indicador socioeconómico de interés de la municipalidad *i*, en el período *t*; Sit: área de la municipalidad destinada al cultivo de caña (en hectáreas); Qit: productividad de la caña o soja en la municipalidad *i* en el período *t* (en kg/hectárea); Xit: vector con variables que determinan el indicador *Y* (proporción de la población urbana/rural, distancia entre la municipalidad y la capital de la región, infraestructura urbana, etc.).

Efectos de la expansión de áreas de caña de azúcar en indicadores socio-económicos | Cuadro **B**

	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sur	Centro Oeste
PIB rural per cápita	3,1%	3,4%	0,4%	4,5%	1,7%	1,0%
Ingreso per cápita de los hogares	0,9%	0,5%	-0,3%	3,5%	3,0%	1,5%
Coeficiente de Gini (puntos)	-0,004	-0,004	-0,001	-0,004	-0,003	-0,004
IDH (puntos)	0,004	0,005	0	0,01	0,008	0,005

Las regresiones fueron estimadas para distintos indicadores, como el PIB per cápita rural, el ingreso de los hogares, el coeficiente de Gini y el índice de desarrollo humano (IDH). En todas las regiones de Brasil se verifica que el crecimiento de las áreas de caña de azúcar está asociado con un aumento del PIB per cápita rural, del ingreso de los hogares, con la disminución de la desigualdad y con una mejora del IDH. Esto se verifica en todas las regiones, con excepción de la región Sudeste, donde un avance de las áreas de cultivo de caña de azúcar no está asociado en beneficios socioeconómicos. Este resultado puede ser explicado por la baja productividad de la caña y las precarias condiciones de trabajo en la región.

Finalmente, se simulan los efectos del avance de las áreas de caña en los indicadores socioeconómicos de las distintas regiones, con un escenario de precios hacia 2022. El Cuadro B presenta los resultados. Se puede observar un avance en los indicadores en todas las regiones, a excepción de la región Nordeste.

Todos que continuó con el anterior programa Luz no Campo (1999). Chile, Colombia, Bolivia, entre otros, implementaron programas similares. Se han realizado algunos estudios tendientes a cuantificar las externalidades asociadas a las energías renovables, lo cual permite una aproximación al costo social de estas tecnologías[3].

Principales desventajas

El uso de nuevas energías renovables no está exento de ciertos condicionantes o desventajas que deben ser tomados en cuenta en evaluaciones de impacto. Entre estos problemas es posible destacar los siguientes:

Impacto en el precio de la energía

Una de los mayores argumentos contrarios al desarrollo masivo de las NER consiste en que sus costos son relativamente más elevados que los de las energías convencionales. Consecuentemente, las políticas de apoyo pueden generar un costo adicional significativo para los consumidores o para el gobierno, según cómo las políticas sean financiadas. El incremento en los precios de la electricidad también es un factor negativo para la competitividad internacional de sectores con alto consumo eléctrico, pero el costo de energías como la eólica *onshore* y de ciertos tipos de biomasa (por ejemplo el bagazo de caña de azúcar, especialmente en Brasil) ha disminuido notablemente. En tanto, hubo una dinámica a la baja en el precio de los paneles solares a nivel internacional que repercutió de forma positiva en la competitividad de estas tecnologías.

Desestabilización de los sistemas eléctricos debido a la intermitencia

Las energías renovables variables son intermitentes por naturaleza, es decir que no es posible disponer de ellas continuamente ya que dependen de los flujos naturales de los vientos, del agua o del sol. Debido a las dificultades existentes para almacenar la electricidad, la intermitencia constituye un problema importante para satisfacer la demanda en todo momento. Sin embargo, los impactos potenciales de la intermitencia resultan más o menos significativos dependiendo de una serie de factores, especialmente, de la composición del resto de la matriz eléctrica. Los países que poseen una participación importante de centrales hidroeléctricas con embalses o bien una buena parte de centrales a gas, son más flexibles para responder rápidamente a variaciones de la demanda y por lo tanto otorgan un mayor margen para integrar las NER sin mayores inconvenientes. Incluso pueden existir efectos complementarios positivos según las características naturales de casa país. Así, estudios como el de Amarante et al. (2001) muestran una cierta complementariedad entre los regímenes hidráulicos y de vientos en ciertas regiones de Brasil, gracias a que los meses con vientos más regulares e intensos coinciden con los meses de sequía y de menor generación hidroeléctrica. Asimismo, la mayor irradiación solar durante los días de verano coincide con el mayor consumo de electricidad para los equipos de climatización. En otros países existe una buena relación complementaria entre hidro y biomasa.

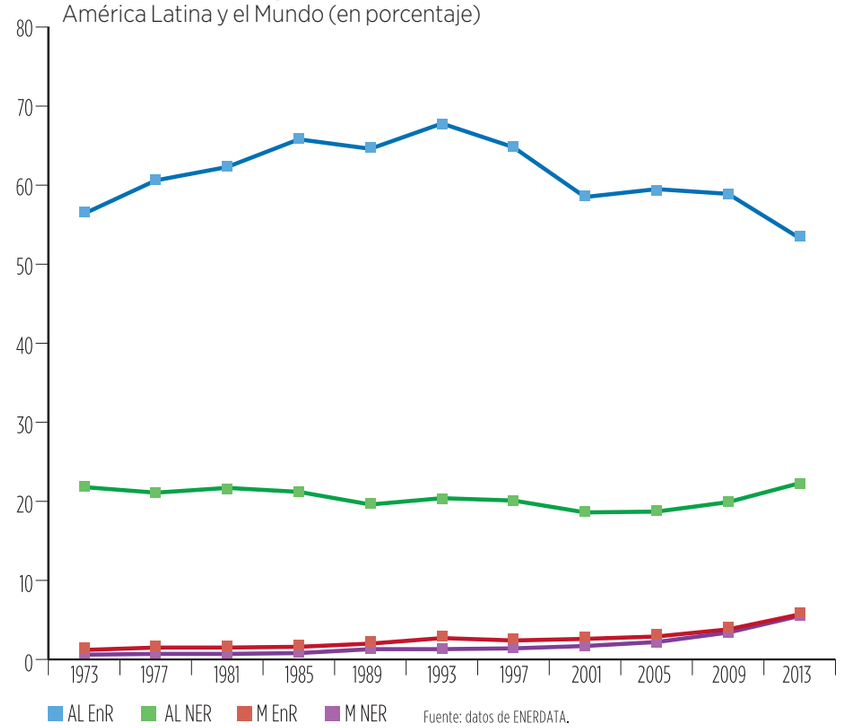
Como señala Batlle (2014) la creciente dificultad para la construcción de nuevas hidroeléctricas y, sobre todo, la construcción de nuevas hidroeléctricas con reducida capacidad de almacenamiento, junto con el crecimiento de las fuentes intermitentes, aumentará la complejidad de la planificación y de operación del sistema. Estos impactos, muy relevantes para la operación de sistemas eléctricos, pueden ir desde la necesidad de un mayor requerimiento de reserva de generación en el sistema para garantizar la seguridad operativa (capacidad disponible) hasta cambios en la planificación de la red de transporte de electricidad. A mediano plazo, otras soluciones tecnológicas pueden reducir los problemas asociados a la intermitencia, como por ejemplo, las redes inteligentes que permiten una mejor gestión de la demanda, una mejor predicción de los recursos solar y eólico o nuevas técnicas de almacenamiento a bajo costo.

Uso del suelo y la competencia biocombustibles | bosques | alimentos

Esta cuestión es fundamental con respecto a la b iomasa, cuya producción es intensiva en el factor tierra. Como los biocombustibles de primera generación se fabrican a partir de azúcares y aceites vegetales procedentes de cultivos herbáceos, existe cierta preocupación porque la expansión de esas cosechas puede tener un impacto negativo sobre bosques y otras áreas naturales. Otro aspecto crítico que ha emergido en la comunidad científica y política es el posible efecto del cambio de las materias primas de alimentación a energía. Algunos autores afirman que la expansión de los mercados de biodiésel y de bioetanol pueden producir una competencia entre la producción de alimentos y la de biocombustibles, resultando en el aumento de los precios de las commodities agrícolas (Godfray et al., 2010; De Gorter et al., 2013). El tema de la producción sostenible de biocombustibles es de extrema importancia para los países productores de América Latina que intentan garantizar el acceso a los mercados internacionales. En efecto, la Unión Europea y los Estados Unidos vienen aplicando y tienen en estudio diversas medidas que limitan la incorporación de biocombustibles importados para sus objetivos nacionales de uso (mezcla) de biocombustibles a menos que cumplan con determinados requisitos de sostenibilidad, en especial relativos a la dimensión ambiental.

7% es el porcentaje de latinoamericanos que aún no tiene acceso a la energía.

Electricidad de origen renovable | Gráfico 1
América Latina y el Mundo (en porcentaje)



Fuente: datos de ENERDATA.

EnR: Energía Renovable | **NER**: Nueva Energías Renovables | **AL**: América Latina | **M**: Mundo

Foto: Dreamstime

	AL EnR %	AL NER %	M EnR %	M NER %
1973	56,4	1,2	21,8	0,6
1977	60,6	1,5	21,1	0,7
1981	62,3	1,5	21,7	0,7
1985	65,8	1,6	21,2	0,8
1989	64,6	2,0	19,6	1,3
1993	67,8	2,7	20,4	1,3
1997	64,8	2,4	20,1	1,4
2001	58,5	2,6	18,6	1,7
2005	59,5	2,9	18,7	2,2
2009	58,9	3,8	19,9	3,4
2013	53,3	5,7	22,3	5,5

Algunos países de la región han buscado aprobar leyes para la promoción del desarrollo sostenible de los biocombustibles. En Brasil, un decreto de septiembre de 2009 creó la Zonificación Agroecológica de la Caña de Azúcar (ZAE Caña), que reglamenta la producción sostenible de la caña en Brasil y señala las regiones más adecuadas para su cultivo. La preservación de la naturaleza y la disminución de la deforestación forman parte de las prioridades del ZAE Caña, que delimita las regiones en las que es posible expandir la plantación de caña para la producción de etanol sin utilizar mecanismos de irrigación.

Estímulo al desarrollo de nuevas energías

La matriz eléctrica de América Latina se beneficia con una participación muy importante de las EnR gracias a la fuerte presencia de la hidroelectricidad en la mayoría de los países de la región (Gráfico 1), especialmente en Brasil. Esta participación elevada registra un retroceso a partir de principios de los años noventa, explicado por el menor ritmo de crecimiento en la construcción de nuevas represas hidroeléctricas, que fueron dejando un mayor margen a las fuentes fósiles. A pesar del amplio potencial existente, las NER se encuentran hasta el momento poco desarrolladas en la región. Por otro lado, se estima que la demanda de electricidad seguirá creciendo a tasas relativamente elevadas (alrededor de un 3% anual) en las próximas décadas, gracias a un aumento de la población y de la renta per cápita.

La seguridad del suministro constituye un objetivo central de la política energética a lo largo del continente, teniendo en cuenta las crisis de aprovisionamiento sufridas en las últimas décadas, las crecientes dificultades (principalmente medioambientales) para la construcción de nuevas grandes represas, la demanda en continuo crecimiento y las costosas importaciones de hidrocarburos. En este sentido, las NER son percibidas como una oportunidad para diversificar el *mix* energético con recursos propios y sustentables.

El creciente interés por las energías renovables condujo a varios países a establecer objetivos y metas para el desarrollo de estas nuevas tecnologías. A fin de facilitar su cumplimiento, estos países comenzaron a aplicar diferentes políticas de estímulo específicas a estas tecnologías. En el sector eléctrico, las primeras medidas se aplicaron en los años 1990 y se consolidaron en los años 2000. Los incentivos en el sector de los biocombustibles comenzaron mucho antes, en particular el Programa Nacional do Álcool en Brasil comenzó en 1975 como respuesta a la primera crisis del petróleo. Los instrumentos de políticas utilizados difieren según el país y los resultados (efectividad).

Una iniciativa destacable es el SIEPAC, que logró reducir las consecuencias que en Panamá tuvo la sequía sobre las centrales hidroeléctricas.

Si bien existen varias clasificaciones de los instrumentos de promoción, aquí se agrupan en cuatro categorías: instrumentos reglamentarios, políticas de información y educación, instrumentos basados en enfoques voluntarios e instrumentos económicos. Este trabajo centra la atención en estos últimos por ser los más comúnmente aplicados, tanto a nivel internacional como en la región. Son distintos instrumentos de política existentes para la promoción de las energías renovables y su aplicación en América Latina.

1. Los instrumentos reglamentarios

Se trata de medidas institucionales (leyes, reglamentaciones) que establecen límites, estándares o cuotas obligatorios para determinadas tecnologías. Su incumplimiento implica ciertas sanciones. Su aplicación es relativamente común en la región. Por ejemplo, el gobierno argentino publicó en 2014 una resolución aumentando la obligación de mezcla de biodiésel con el diésel convencional de 5% a 10%. En esta categoría se incluyen también distintas normas técnicas que regulan el funcionamiento de los mercados energéticos y que pueden favorecer o dificultar la integración de las tecnologías renovables. Por ejemplo, las normas concernientes a la conexión de las plantas generadoras con las redes de distribución eléctrica. Tal como se puede observar en el Gráfico 2, los instrumentos reglamentarios suelen estar acompañados por medidas de incentivos económicos.

2. Las políticas de información y de educación

Distintos tipos de energías renovables experimentan un dinamismo tecnológico remarcable, incluyendo una serie de características técnicas en constante evolución cuya aprehensión puede resultar dificultosa, ya sea para la población o para las empresas. Por este motivo, las políticas de información y de educación resultan especialmente necesarias en la etapa de difusión de nuevas tecnologías.

3. Los instrumentos voluntarios

Se trata de una serie de dispositivos basados en el compromiso voluntario asumido por los participantes del acuerdo, ya sean productores, distribuidores o consumidores.

- **La diferenciación del producto electricidad verde:**
  En este caso el consumidor acepta voluntariamente pagar un precio adicional por consumir un producto certificado, de origen renovable, que resulta menos nocivo para el medio ambiente. Evidentemente, es necesario organizar previamente un sistema de certificación de la electricidad verde que asegure el origen renovable de un porcentaje de la electricidad distribuida.

- **Los acuerdos voluntarios:**
  Se trata de acuerdos que vinculan a la autoridad pública de regulación con un sector industrial (en este caso un sector energético) normalmente representado por una asociación profesional. A través de estos acuerdos la industria se compromete a respetar determinados objetivos de protección del medio ambiente, por ejemplo asegurando un determinado porcentaje de producción de energía renovable. Estos objetivos son en general cuantitativos y colectivos, es decir, se aplican al sector en su conjunto y no a una empresa en particular. Los industriales se organizan luego para repartir el esfuerzo entre los distintos integrantes del sector. Hasta el momento no se cuenta con ejemplos de aplicación de los instrumentos voluntarios para promover las EnR en AL. Los mismos han sido aplicados tímidamente en varios estados de los Estados Unidos y de Europa, por ejemplo el Green Label System que ha funcionado en los Países Bajos, entre 1997 y 2000 (Lamy, 2004).

4. Los instrumentos económicos

Se trata de distintas medidas tendientes a mejorar la competitividad de las energías renovables con respecto a las energías convencionales, ya sea a través de un impacto en los precios o en los costos. Desde un punto de vista de la teoría económica, se trata de medidas tendientes a internalizar las externalidades vinculadas a las distintas fuentes de producción de energía. Pueden identificarse varios instrumentos dentro de esta categoría aplicados más frecuentemente en el sector eléctrico:

- **Primas o tarifas especiales** (*feed-in tariff*, en inglés) **:**
  Se trata de ayudas a la producción, pagadas en forma de precios garantizados y combinadas frecuentemente con una obligación de compra por parte de los distribuidores de electricidad (Del Río, 2010). Una característica esencial de este instrumento es la desconexión total con los precios de mercado, pues el contrato establece una tarifa fija (que puede actualizarse) para un determinado período (15 o 20 años generalmente). Las tarifas especiales constituyen el instrumento más utilizado en las últimas dos décadas en Europa para la promoción de las NER. La experiencia en países como Dinamarca, Alemania y España muestra que se trata de un sistema altamente efectivo. Sin embargo, también son criticadas por generar una serie de efectos perversos en el funcionamiento de los mercados eléctricos, especialmente, porque permiten la aparición de rentas extraordinarias para ciertos productores de renovables con el consiguiente incremento del precio de la electricidad. Además, pueden generar niveles de precios negativos en los mercados *spot* –como ya ha ocurrido en Alemania– afectando el funcionamiento general del sistema.

- **Primas *premium*** (*feed-in Premium*)**:**
  Se trata de una prima adicional pagada por encima del precio de mercado. A diferencia de la primas puras, las tarifas *premium* guardan una relación con las fluctuaciones de los precios de los mercados eléctricos, ya que se fijan como un porcentaje o un determinado monto de subvención ($/kWh) por encima de estos precios.

- **Sistema de subastas:**
  El gobierno invita a los generadores renovables a competir, bien por un determinado monto de dinero, bien por una determinada capacidad de producción de EOR (electricidad de origen renovable). Dentro de cada banda tecnológica, se concede la subvención a las pujas más baratas por kWh (del Río, 2010). El precio resultante de la subasta es garantizado por un determinado período (generalmente 15 o 20 años). Algunos autores e instituciones (la AIE por ejemplo) consideran a las subastas dentro de los instrumentos reglamentarios, sin embargo, la competencia de precios entre los ofertantes introduce el carácter económico.

- **Cuota con certificados verdes negociables** (CVN)**:**
  El gobierno establece una determinada cuota de renovables a cumplir por los distribuidores de electricidad, es decir, una determinada cantidad de CVN por año correspondiendo a un determinado porcentaje de sus ventas de electricidad.
  El incumplimiento de la obligación implica el pago de una determinada penalidad. La oferta de CVN se genera por el hecho de que cada MWh de EOR origina automáticamente un certificado, que es asignado al generador correspondiente y que él puede vender a los distribuidores. Por lo tanto, los productores se benefician de dos flujos de ingreso procedentes de dos mercados diferentes: el precio de mercado de la electricidad y el precio de mercado de los CVN.
  El precio de estos últimos es el resultado de la interacción de la oferta y la demanda, y depende fundamentalmente del nivel de ambición del objetivo (cuota) y de los costos de generación de EOR (del Río, 2010).

- **Apoyos a la I+D+I** (Investigación, desarrollo e innovación)**:**
  Se trata de uno de los primeros instrumentos de promoción utilizados, siendo especialmente necesarios para estimular el desarrollo de las tecnologías emergentes que se encuentren más alejadas de la madurez comercial. La realización de actividades de I+D+I apoyadas con fondos públicos tiene lugar tanto en centros de investigación públicos como privados, pudiendo implicar la cooperación entre ambos (Newell, 2008).

- **Incentivos fiscales y financieros:**
  Los primeros se canalizan principalmente a través del sistema impositivo, consistiendo en exenciones totales o parciales de impuestos. Los segundos están orientados a facilitar el acceso a financiación a través de préstamos blandos, otorgamiento de garantías, etc. Justamente, en muchos países emergentes y en desarrollo, la falta de acceso a la financiación para proyectos de energías renovables (considerados altamente riesgosos) constituye una de las principales barreras para el despegue de estas tecnologías.

- **Subvenciones a la inversión:**
  Estos subsidios se suelen otorgar como porcentaje de la capacidad instalada o por $/kWh de capacidad instalada. Su uso está muy extendido en los países europeos (del Río, 2010).

En general, los países utilizan un instrumento principal (primas, sistema de subastas o CVN) y lo complementan con otros instrumentos secundarios (exenciones fiscales, apoyo a la I+D+I, etc.). El Recuadro ilustra esta tendencia con la descripción de las políticas de apoyo a las NER en el caso brasileño.

Integración energética en América Latina

Los países de AL presentan diversas oportunidades de integración energética que históricamente han sido poco aprovechadas. A pesar de la existen-

Políticas de promoción de las EnR vigentes en América Latina (según el año de aprobación de la medida) | Gráfico **2**

	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina				E^t				E		E^t			ER^t			
Bolivia		RE	D													
Brasil		ID			E	E		R^t			E	E		E^t		
Chile			R					RED			R	ER			ED	PE
Colombia			E		E^t	E	E^{t}R^t					R^t				
Costa Rica																
Cuba																
R. Dominicana										E						
Ecuador	E														R^t	E
El Salvador												E				
Guatemala								E								
Haití																
Honduras										E						
México				R		R	R	E			ERD	ED				EI
Nicaragua					E			E				R			EID	
Panamá							E									
Paraguay																
Perú						R^{t}D^t	E				E					
Puerto Rico											E		E			
Uruguay										R^t		EID	ER	E	ER	R
Venezuela																

E Instrumentos económicos | Políticas de formación y de educación | **R** Instrumentos reglamentarios | **D** Ayudas a I+D+I
^{t}Políticas exclusivas para el sector de transporte.
Fuente: Elaboración propia.

Foto: Dreamstime

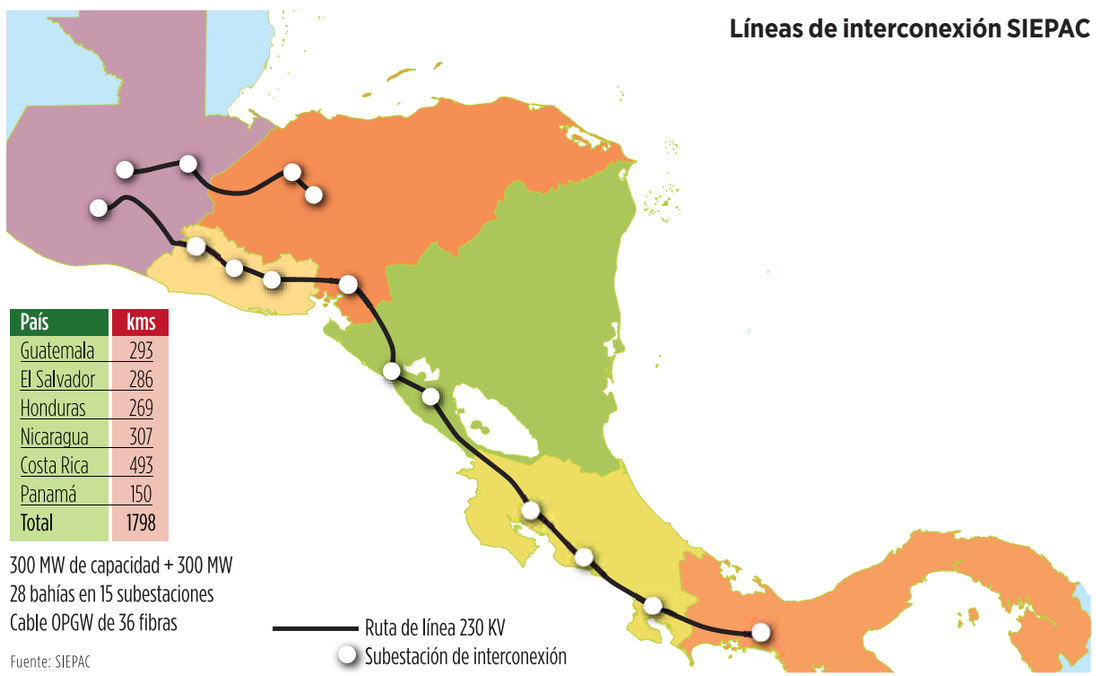
cia de importantes proyectos binacionales, tales como las represas hidroeléctricas de Itaipú (Brasil-Paraguay), Yacyretá (Argentina-Paraguay) y Salto Grande (Argentina-Uruguay) o incluso gasoductos como Gasbol (Brasil-Bolivia), la región se caracteriza por la existencia de mercados eléctricos fragmentados con pocos proyectos multilaterales. La integración energética está asociada a diversos beneficios potenciales. En primer lugar, puede ser mencionada la cuestión de la escala de produción. Muchos países latinoamericanos poseen mercados de energía de tamaño limitado, lo cual impide que sean exploradas las economías de escala que caracterizan al sector. Estas limitaciones son particularmente importantes en países de América Central. En dicho contexto, el establecimiento de mercados regionales integrados podría generar las economías de escala necesarias para atraer inversiones en las diversas fuentes de energía, incluso las NER.

En segundo lugar, la integración energética puede minimizar los problemas asociados a la intermitencia de las energías renovables. De hecho, la disponibilidad de dichas fuentes de energía depende de los flujos naturales de los vientos, del agua y del sol. Debido a las dificultades asociadas al almacenamiento de la electricidad, la intermitencia constituye un problema importante para satisfacer adecuadamente la demanda. La integración regional permitiría explorar los efectos complementarios según las características de cada país. De hecho, muchos países presentan complementariedades en sus regímenes hídricos.

La integración energética podría también traer beneficios en términos de eficiencia económica, por el hecho de que los costos totales de producción podrían ser minimizados gracias al aprovechamiento de las ventajas comparativas de cada país en la producción de energía. En suma, la integración energética de la región podría reducir los costos de suministro de energía, atraer las inversiones necesarias para la expansión de la oferta y, al mismo tiempo, aumentar la seguridad de la matriz energética.

A pesar de los claros beneficios que surgen de los esfuerzos de integración, las iniciativas multilaterales aún son escasas y se enfrentan a obstáculos de naturaleza política y regulatoria. El sector de la energía está condicionado a prioridades políticas que muchas veces son redefinidas siguiendo los ciclos electorales. Además de eso, la ausencia de mecanismos de gobierno multilaterales y la falta de convergencia de las políticas nacionales de energía, dificultan los esfuerzos de integración.

Líneas de interconexión SIEPAC



País	kms
Guatemala	293
El Salvador	286
Honduras	269
Nicaragua	307
Costa Rica	493
Panamá	150
Total	1798

300 MW de capacidad + 300 MW
28 bahías en 15 subestaciones
Cable OPGW de 36 fibras

Fuente: SIEPAC

Políticas de apoyo a las NER en Brasil: el sistema de subastas

El primer programa integral para la promoción de las EnR fue adoptado por Brasil. El Programa de Incentivos a Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica (PROINFA) fue aprobado en 2002 e implementado desde 2004. El objetivo central consistía en incrementar la participación de las NER en el sistema interconectado nacional. Más precisamente, en su primera fase el programa tenía como objetivo facilitar el desarrollo de 3.300 MW de capacidad de generación eléctrica a partir de tres fuentes: eólica, biomasa y pequeñas centrales hidroeléctricas – PCH. La electricidad producida por las nuevas centrales es comprada por la empresa pública Electrobras a partir de contratos a 20 años que aseguran un precio preferencial. El costo de este sistema repercute en los consumidores finales prorrateado según sus respectivos consumos.

El PROINFA buscaba también favorecer el desarrollo de la industria nacional vinculada a las NER, exigiendo que el 60% de los componentes de las nuevas plantas sean de origen nacional. Teniendo en cuenta el elevado costo de las inversiones, el programa fue complementado por líneas de financiación del BNDES que financiaba hasta el 70% del costo con tasas preferenciales. El PROINFA permitió el despegue de la energía eólica en Brasil. No obstante, sus resultados fueron criticados por falta de señales económicas en materia de eficiencia económica y de incitación al progreso tecnológico (Batlle, 2014 y Barroso, 2011). En 2007 el gobierno federal aprobó un segundo mecanismo de apoyo. El mismo concede reducciones de hasta un 50% en los cargos de acceso a las redes de transporte y distribución para los pequeños productores (hasta 30 MW) de energía eólica, solar, biomasa, hidroeléctrica y cogeneración.

A partir de 2007 Brasil emplea un sistema de subastas específicas para las NER. Luego de la crisis energética de 2001, el gobierno decidió cambiar el modelo de regulación del mercado eléctrico. Luego de tres años de concertaciones, una nueva reglamentación del sector de energía fue aprobada en 2004. En este marco, fue instaurado un nuevo mecanismo de subastas competitivas de contratos de suministro energético a mediano y largo plazo. El gobierno busca atraer las inversiones necesarias en el sector, reduciendo el riesgo para los nuevos inversores y preservando a su vez la competencia entre ellos. Pueden organizarse subastas específicas para un grupo de tecnologías en función de los objetivos de política energética. En esta línea, el gobierno brasileño organizó subastas específicas para las NER definiendo la potencia esperada para una o varias tecnologías. El Cuadro C presenta los resultados de las subastas desde el año 2007, cuando se observa una dinámica de los precios a la baja.

Resultado de las subastas | Cuadro C

Año	Tecnología	Potencia	Precio (R$/MWh)	Duración contrato
2007	PCH	102 MW	202	30 años
	Biomasa	447 MW	208	15 años
2008	Biomasa	2548 MW	209	15 años
2009	Eólica	1805 MW	196	20 años
	Biomasa	123 MW	165	15 años
2010	PCH	151 MW	193	30 años
	Eólica	2047 MW	172	20 años
	Biomasa	741 MW	175	15/20 años
2011	Eólica	2905 MW	121	20 años
	Biomasa	427 MW	120	20 años
2012	Eólica	280 MW	97	20 años
2013	PCH	481 MW	141	30 años
	Eólica	711MW	124	20 años
	Biomasa	809 MW	143	25 años

Fuente: CCEE "Resultado consolidado dos leilos", 10/2014

Una iniciativa destacable en el contexto de la integración regional es la reciente finalización de las obras de infraestructura del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC). Dicho sistema tiene como objetivo la creación de un mercado integrado regional de electricidad que comprende a seis países de América Central: Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Nicaragua y Panamá. Estos países se caracterizan por el tamaño limitado de sus respectivos mercados. Así, la integración energética genera la oportunidad de aprovechar las economías de escala.

Si bien la infraestructura está construida y el mercado está funcionando, aún hay varias barreras regulatorias e institucionales que deben ser superadas para que todos los beneficios potenciales del SIEPAC sean efectivamente realizados. Como observan Zernikau et al. (2013), el sector eléctrico de los seis países presenta diferentes estructuras de propiedad y control. Mientras que existe la competencia en la generación eléctrica de Guatemala, el sector eléctrico de Costa Rica es un monopolio verticalmente integrado. El marco reglamentario que se establezca a nivel regional debe reconocer estas diferencias. Los gobiernos nacionales, a su vez, deben hacer un esfuerzo para armonizar sus políticas internas. Como sucede generalmente cuando las barreras al comercio son derrumbadas, el proceso de integración tiende a generar perdedores y ganadores. Un proyecto de bajo costo en un país determinado puede conducirlo a vender energía a bajos precios en el mercado transnacional, reduciendo la generación de energía en los demás países. Las medidas proteccionistas constituyen una respuesta común por parte de países o sectores menos eficientes y tales impulsos deberían ser disuadidos. Por lo tanto, existe la necesidad de fortalecer las instituciones y las normas reguladoras a nivel regional.

El éxito del SIEPAC depende todavía de la definición de un acuerdo entre los países miembros sobre los términos y condiciones de acceso a las líneas de transmisión. La asignación de los derechos de

transmisión de largo plazo y la garantía de las capacidades de transporte constituyen cuestiones pendientes que precisan ser resueltas para que los agentes del sector tengan los incentivos necesarios para concretar las inversiones. Este aspecto es fundamental para el desarrollo de las NER, que necesitan ciertas ventajas en términos de acceso a las líneas de transmisión.

El caso de Chile es un ejemplo a seguir. En 2004 el parlamento chileno aprobó una ley que facilitó el acceso a las redes de transporte y distribución a los pequeños productores (<9 MW). Además la ley exonera del pago de los cargos de acceso a la red a los productores de NER cuya capacidad instalada sea inferior a 9 MW y concede exenciones parciales que decrecen progresivamente para los productores de entre 9 y 20 MW. En 2005, una nueva ley permitió a los generadores de electricidad –comprendidos los productores de NER– firmar contratos de aprovisionamiento de largo plazo con las empresas de distribución.

En síntesis, para que el SIEPAC y otros proyectos de integración energética en América Latina logren contribuir al desarrollo de las NER y de la economía de la región, las incertidumbres regulatorias y políticas deben ser superadas.

La buena implementación, clave del éxito

A pesar del amplio potencial existente, las NER se encuentran hasta el momento poco desarrolladas en la región. Subsiste una serie de barreras económicas, técnicas e institucionales que dificultan el despegue de distintas tecnologías renovables en los países de la región. A fin de superar estas barreras, varios gobiernos comenzaron a aplicar una serie de políticas desde fines de los años 90 y sobre todo en la última década. Con respecto a los instrumentos de política utilizados, se observa un pasaje desde medidas relativamente simples como las exenciones fiscales a otras más complejas como los sistemas de *feed-in tariffs,* de subastas o cuotas negociables. Los resultados son divergentes según los países y según las tecnologías. Estas divergencias ilustran el hecho de que, más allá del instrumento en sí, el éxito depende en gran medida de las características particulares de diseño e implementación de la política, es decir, de sus formas de inserción en los sistemas socioeconómicos de los países que los aplican.

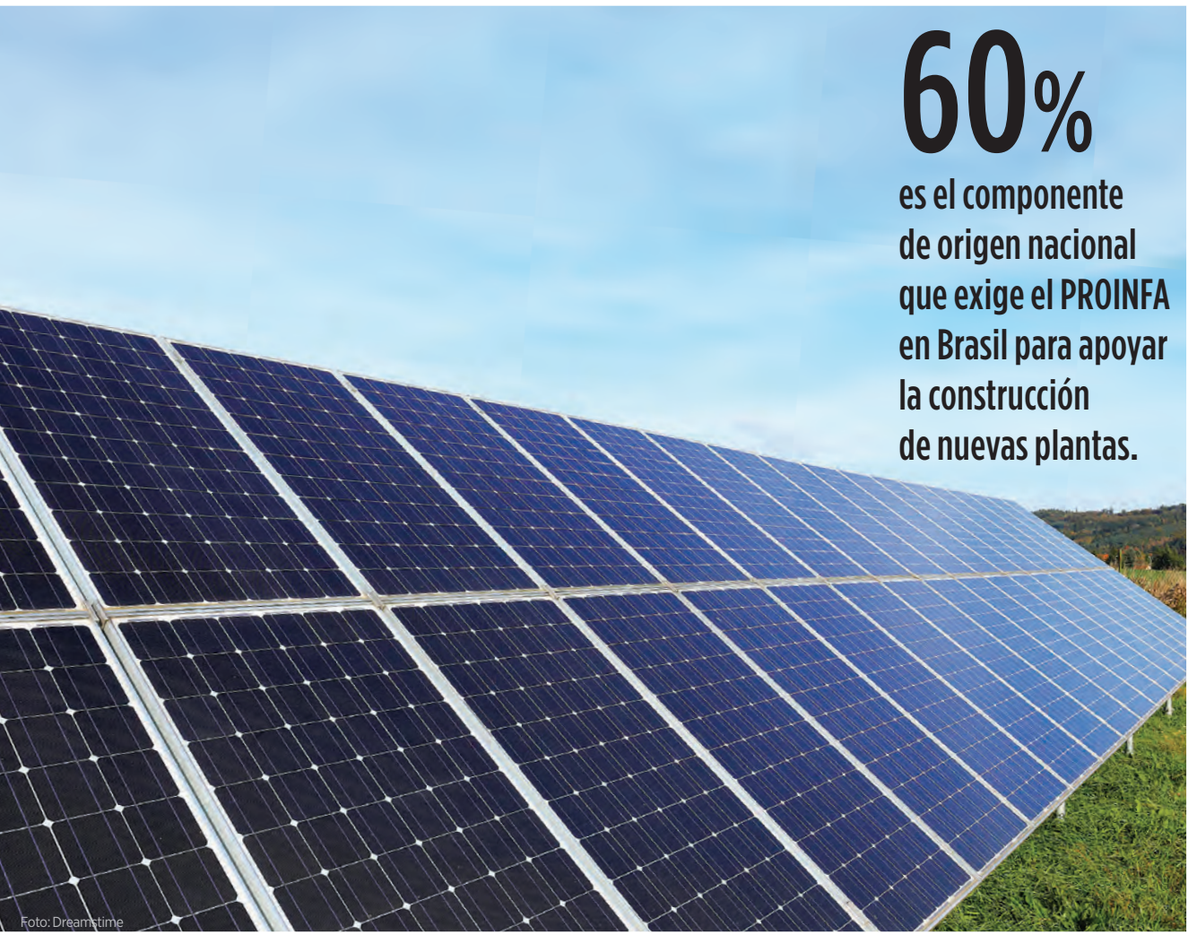


Foto: Dreamstime

Foto: Vortex Bladeless

En algunos países, la instauración de un instrumento de incentivos económicos no resulta suficiente. Es el caso de Argentina, por ejemplo, donde a pesar de la aplicación de un generoso sistema de tarifas premium, las mismas no fueron suficientes para garantizar inversiones, debido a las barreras existentes para acceder a la financiación.

Por otro lado, Brasil que aplica un sistema de subastas y Chile que cuenta con un sistema de CVN, complementaron estos instrumentos con políticas adicionales tendientes a facilitar la financiación y a superar barreras técnicas como la extensión de las redes. En ambos países, algunas tecnologías como la eólica o ciertos tipos de biomasa están despegando con un gran dinamismo y los objetivos a 2030 son relativamente ambiciosos. La dinámica de precios a la baja a nivel internacional más rápida de lo previsto, junto con los buenos resultados de los últimos años en algunos países de la región, indican una perspectiva general favorable para a las NER al horizonte 2030 en América Latina.

En el caso de Brasil, el Recuadro muestra además que una expansión del cultivo de caña de azúcar estaría asociada a mejoras en indicadores socioeconómicos. Las mismas pasarían a representar una parte significativa del *mix* eléctrico en la mayor parte de los países, compensando la caída relativa de la energía hidroeléctrica. Sin embargo, para que esta tendencia se confirme se requerirá continuar e incluso intensificar las políticas de apoyo específicas para el sector. Con el fin de evitar posibles efectos perversos como el excesivo encarecimiento de la electricidad, las políticas de estímulo deberán ser cuidadosamente diseñadas y periódicamente revisadas acompañando la evolución de las distintas tecnologías.

Además, el avance de las iniciativas de integración energética regional podría contribuir para la mayor penetración de las NER. El establecimiento de mercados regionales integrados podría generar las economías de escala necesarias para atraer inversiones al sector de NER. La integración permite el aprovechamiento de la complementariedad hidrológica y térmica entre sistemas nacionales, minimizando los problemas asociados a la intermitencia de las energías renovables. Sin embargo, las oportunidades de integración energética históricamente han sido poco aprovechadas. Como ilustra el caso de SIEPAC en América Central, es necesario fortalecer las instituciones y las normas reguladoras a nivel regional.

Notas

1 Se excluye de esta categoría la biomasa tradicional y las grandes centrales hidroeléctricas.
2 Para un análisis detallado de las barreras, ver Kozulj (2010).
3 Sobre el tema véase Vergara et al. (2013).
4 Los interesados en los detalles técnicos pueden consultar el reporte del proyecto.

Bibliografía

Amarante, O. A.; Brower, M.; Zack, J. y Leite de Sá, A. 2001. *Atlas do potencial eólico brasileiro. Brasília:* MME; Rio de Janeiro: Eletrobrás.
Barroso, L. A. 2011. *Review of Support Schemes for Renewable Energy Sources in South America.*
Batlle, C. 2014. *Análisis del impacto del incremento de la generación de energía renovable no convencional en los sistemas eléctricos latinoamericanos: Herramientas y metodologías de evaluación del futuro de la operación, planificación y expansión.* Documento para Discusión IDB-DP-341. Washington, DC: BID. Enero.
De Gorter, H.; Drabik, D. y Just, D. R. 2013. *How biofuels policies affect the level of grains and oilseed prices: theory, models and evidence,* en Global Food Security 2(2):82-88.
Del Río González, P. 2010. *Análisis económico de los instrumentos de promoción de las energías renovables: una perspectiva de eficiencia dinámica,* en Nota d'economia, 95-96.
Godfray, H.C.J.; Beddington, J.R.; Crute, I.R.; Haddad, L.; Lawrence, D.; Muir, J.F.; Pretty, J.; Robinson, S.; Thomas, S.M. y Toulmin, C. 2010. *Food security: the challenge of feeding 9 billion people,* en: Science, 327(5967):812-818.
International Copper Association (ICA). 2010. *Renewable Energy for Electricity Generation in Latin America* the Market, Technologies and Outlook. Santiago de Chile: ICA Latinoamérica.
Kozulj, R. 2010. *La participación de las fuentes renovables en la generación de energía eléctrica: inversiones y estrategias empresariales en América Latina y el Caribe.* Documento de Proyecto Nº 331, LC/W.331-P/E. Santiago de Chile: CEPAL. Julio. Consultado el 20 de mayo de 2014.
Lamy, M.-L. 2004. *Efficacité des politiques environnementales d'incitation à l'adoption de nouvelles techniques:* le cas des énergies renouvelables. Grenoble II.
Newell, R. 2008. *A U.S. Innovation Strategy for Climate change Mitigation.* Discussion Paper 2008-15. Washington, DC: Hamilton Project, Brookings Institution.
Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e International Energy Agency (IEA). 2011. *World Energy Outlook 2011. France:* International Energy Agency.
Scrase, I.; Kern, F.; Lehtonen, M.; MacKerron, G.; Martiskainen, M.; McGowan, F.; Ockwell, D.; Sauter, R.; Smith, A. y Sorrell, S. 2009. *Energy policy implications, en: Scrase, I. y MacKerron, G. (Ed.).* Energy for the Future. A new Agenda. Palgrave.
Vergara, W.; Alatorre, C. y Alves, L. 2013. *Repensemos nuestro futuro energético: Un documento de discusión sobre energía renovable para el Foro Regional 3GFLAC. Documento de Debate IDB-DP-292.* División de Cambio Climático y Sostenibilidad. Washington DC: BID. Junio.
Zernikau, J.; Partridge, I.; Dinning, J. y Robles, D. 2013. *Will the SIEPAC Transmission Project Lead to a Vibrant Electricity Market in Central America?,* IAEE Energy Forum, Fourth Quarter 2013. p. 31-32.

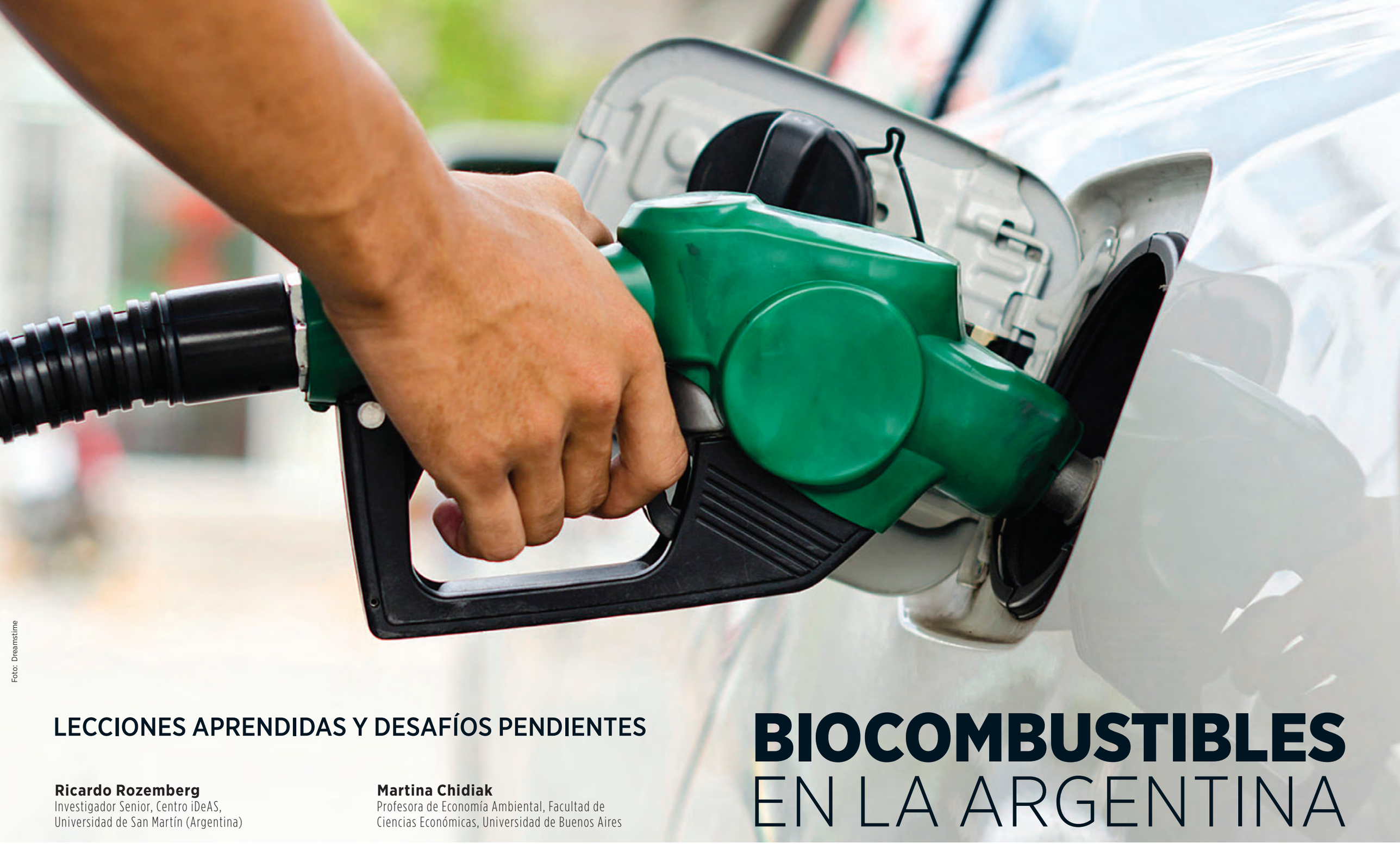


Foto: Dreamstime

BIOCOMBUSTIBLES EN LA ARGENTINA

LECCIONES APRENDIDAS Y DESAFÍOS PENDIENTES

Ricardo Rozemberg
Investigador Senior, Centro iDeAS,
Universidad de San Martín (Argentina)

Martina Chidiak
Profesora de Economía Ambiental, Facultad de
Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires

>El sector de biocombustibles se ha desarrollado rápida y notoriamente durante la última década en Argentina y se ha convertido en una actividad muy dinámica de la economía nacional y un caso interesante de desarrollo industrial. Varios factores contribuyeron al rápido crecimiento del sector.

En primer lugar, impulsada por el competitivo complejo oleaginoso, la producción de biodiésel atrajo importantes inversiones nacionales y extranjeras tendientes a incorporar un nuevo eslabón en la cadena productiva.

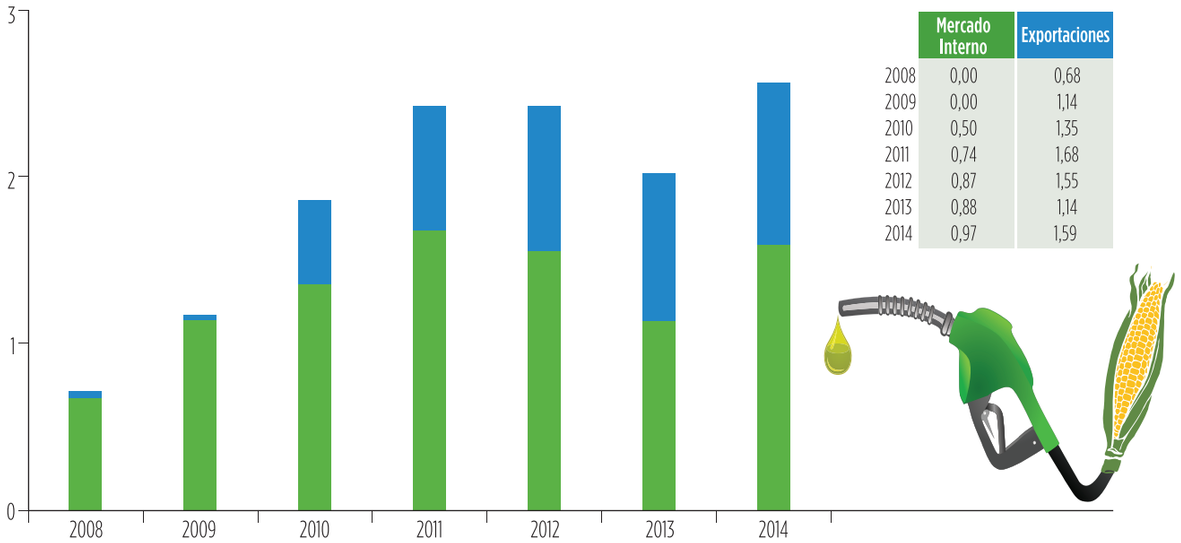
En segundo lugar, su desarrollo inicial fue motivado por una demanda internacional creciente desde mediados de la primera década de los años 2000. En efecto varios países, tanto desarrollados como en desarrollo, establecieron políticas que comenzaron a exigir la mezcla de biocombustibles con combustibles fósiles, en un contexto de altos precios del petróleo hasta 2008, de reemplazo de aditivos y de mayor peso por las preocupaciones por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En tercer lugar, beneficios impositivos[1] favorecieron la creación de este nuevo eslabón en la cadena oleaginosa durante su etapa de despegue, así como el establecimiento de un marco regulatorio específico en 2007 orientado a construir las bases de un mercado interno de biocombustibles, pese a que su diseño e implementación se caracteriza por ciertas dificultades e incertidumbre. En el proceso, Argentina construyó una capacidad de producción de biodiésel de casi 4 millones de toneladas por año y se convirtió en 2010-2011 en el primer exportador mundial. Las ventas externas representaron entre 75% y 97% de su producción entre 2008 y 2011 (Gráfico 1). A pesar de que diversas barreras comerciales restringieron su ingreso al principal mercado[2] (Unión Europea, UE), fenómeno que afectó de manera importante la dinámica exportadora del bienio 2012-2013, en 2014 las ventas externas retomaron la senda del crecimiento, aunque sin alcanzar los máximos registrados en 2011[3]. Esto fue posible, en buena medida, gracias a la reincorporación de ciertos beneficios a las ventas externas, fundamentalmente vinculados al incremento del diferencial de derechos de exportación en favor del biodiésel, que compensaron los sobrecostos al acceso de estos productos al mercado europeo. Así, liderados por Gran Bretaña y España, la UE continuó liderando el ranking de destinos de estas exportaciones, explicando en 2014 cerca de 70% de las ventas totales. En ese año, la producción alcanzó 2,6 millones de toneladas, de las cuales el 38% se orientó al mercado interno y 62% a la exportación.

Poco después del surgimiento del biodiésel en Argentina, llegó también la reactivación y pues-

Producción de biodiésel: exportaciones y ventas al mercado interno | Gráfico 1

En millones de toneladas, 2008-2014



	Mercado Interno	Exportaciones
2008	0,00	0,68
2009	0,00	1,14
2010	0,50	1,35
2011	0,74	1,68
2012	0,87	1,55
2013	0,88	1,14
2014	0,97	1,59

Fuente: elaboración propia en base a INDEC

ta en marcha de nuevos proyectos de inversión en otro segmento de biocombustibles: la producción de bioetanol. Si bien ya se contaba con cierta capacidad de producción en base a caña de azúcar desde fines de la década de 1970, la cual fue modernizada y ampliada notablemente, la novedad fue el surgimiento de proyectos orientados a obtener etanol de maíz con tecnologías modernas. Estas inversiones permitieron que la capacidad de producción de etanol casi se duplicaraentre 2012 y 2014. Así, en este último año, se produjeron 534 mil toneladas, totalmente destinadas al mercado interno (Gráfico 2).

A diferencia de lo que ocurrió en 2010, cuando no se pudo cumplir con el corte obligatorio de combustibles fósiles con biocombustibles fijado por la ley por falta de producción de etanol, actualmente existe producción local para cumplir con el nuevo objetivo de corte al 10% (fijado en 2014) para nafta (etanol) y dieseloil (biodiésel). Sin embargo, ya sea por problemas de coordinación entre sectores y áreas técnicas, o bien por motivos logísticos e institucionales, se está haciendo difícil cumplir la meta tanto para biodiésel como para bioetanol. La superación de estas dificultades contribuiría a mejorar la seguridad energética y reducir las importaciones de combustibles, mejorando también el resultado en la balanza de pagos.

Las previsiones para 2015 sobre las exportaciones son inciertas ya que se mantienen los obstáculos al acceso al mercado de la UE para el biodiésel argentino, por lo que el desempeño externo del sector depende en buena medida de la continuidad de los beneficios otorgados en 2014 (rebaja de derechos de exportación). Los ajustes realizados a fines de mayo pasado en el mercado presionaron a la baja los precios internos del biodiésel e incrementaron los derechos de exportación con efectos retroactivos a abril. En igual forma, se espera que las ventas al mercado interno se mantengan relativamente estables pese a la caída del precio, por la suba del corte obligatorio de dieseloil con 10% de biodiésel y un consumo estancado. Las perspectivas son de mayor expansión para el etanol de maíz y de caña de azúcar, que podría incrementar su volumen en 2015 a 850 mil toneladas, si se alcanza el nuevo corte de 10% fijado en 2014[4].

Enseñanzas para el futuro

¿Qué nos enseña la experiencia reciente de biocombustibles en Argentina? En primer lugar, que sobre la base de un conjunto de factores tales como la competitividad de las materias primas, la elevada capacidad de procesamiento, una demanda creciente en el ámbito internacional, y luego en el nacional, y ciertos beneficios promocionales que redundaron en una interesante rentabilidad inicial, la inversión privada permitió crear una importante capacidad de producción destinada tanto a abastecer al mercado interno como al internacional. Esto último se aplica sobre todo al biodiésel, pero podría en menor medida visualizarse como el futuro para las capacidades de producción de etanol a partir de las inversiones recientes.

Así, la creación de este nuevo segmento de actividad ha permitido avanzar en varios objetivos de desarrollo productivo:

- Aumentar la creación de valor a partir del procesamiento de materias primas agrícolas, contribuyendo a la generación de empleo industrial.
- Diversificar la producción y exportaciones de los complejos azucarero, maicero y oleaginoso. Este último es el principal complejo exportador de Argentina, representando más de un cuarto de las exportaciones totales.
  Esta diversificación permite cierta reducción de exposición a riesgos comerciales:
  un mix más amplio de productos en la cadena permite mayor flexibilidad ante cambios drásticos en la demanda y en los precios observados en el mercado internacional. Esto resulta una herramienta valiosa para la rentabilidad y la estabilidad en sectores sujetos al comercio administrado (aceites, biodiésel, azúcar, etanol).
- Contribuir a la seguridad energética, reemplazando combustibles fósiles importados.

En segundo lugar, es importante prestar mayor atención a los interrogantes sobre la sostenibilidad del sector planteados en el ámbito internacional y nacional. En paralelo a la notoria expansión global de la industria de biocombustibles, sus crecientes flujos comerciales y el apoyo considerable que recibe de los diferentes gobiernos, han surgido voces de alerta (principalmente de organizaciones no gubernamentales, académicos, políticos, organismos internacionales e incluso referentes del sector privado) en torno a la necesidad de considerar la sostenibilidad ambiental, económica y social de los biocombustibles[5].

Resulta conveniente agregar algunas aclaraciones para ubicar a esta temática en su complejo contexto. Por un lado, los interrogantes sobre la sostenibilidad de los biocombustibles parecen responder a una creciente preocupación por buscar un desarrollo productivo de cadenas internacionales de valor que sea ambiental y socialmente sostenible. Esto se refleja, por ejemplo, en la difusión del objetivo de avanzar hacia una "economía verde"[6]. Por otro lado, el debate es iniciado en las economías desarrolladas y los argumentos orientados a evaluar la sostenibilidad suelen estar sesgados a percibir como "no sustentable" a la agricultura de países como Argentina, que muestran producciones de gran escala, con alta eficiencia y productividad. Estos argumentos pueden encontrar eco en un contexto de crisis en varios países de la UE, con medidas proteccionistas y la aplicación de restricciones para favorecer a la producción comunitaria de biodiésel de aceite de colza, en oposición a la competencia importada de Argentina basada en aceite de soja e Indonesia basada en aceite de palma.

Al mismo tiempo, es necesario reconocer que el debate sobre la sostenibilidad ambiental, social y económica del sector de biocombustibles gira en torno

Los distintos tipos de biocombustibles

La clasificación más habitual empleada para identificar a los biocombustibles avanzados considera dos aspectos: la materia prima y el proceso empleados. Los llamados biocombustibles de primera generación incluyen al bioetanol y al biodiésel obtenidos en base a cultivos alimenticios tradicionales o subproductos de ellos (caña de azúcar, maíz, aceite de soja, aceite de colza, remolacha azucarera, etc.) a partir de tecnologías maduras. Este grupo no forma parte de los biocombustibles avanzados pero en la actualidad da cuenta de casi la totalidad de la producción de biocombustibles a escala mundial.

Los biocombustibles de segunda generación incluyen al bioetanol lignocelulósico, al biodiésel de síntesis y al butanol de síntesis. Estos pueden obtenerse a partir de materias primas no alimenticias, tales como residuos agrícolas y forestales, maderas y pastos. En cuanto a los métodos, pueden emplearse ya sea procesos bioquímicos –que combinan hidrólisis enzimática y fermentación, por ejemplo, para obtener etanol celulósico a partir de residuos agrícolas y pastos– o bien procesos termoquímicos -pirólisis, gasificación- para obtener biodiésel de síntesis a partir de biomasa sólida (ej. residuos agrícolas y forestales). Estos biocombustibles se han obtenido hasta ahora básicamente en escala precomercial, pero existe evidencia de que el etanol celulósico alcanzó en 2014 escala comercial (aunque modesta) en EEUU con 5 plantas en operación y una capacidad total de producción de 200 millones de litros de etanol celulósico por año.

Los biocombustibles de tercera generación, por ejemplo el llamado biodiésel avanzado, se obtienen mediante procesos termoquímicos a partir de pequeños organismos, ya sea algas o bacterias y están actualmente en etapa de desarrollo o bien de producción a escala experimental.

Fuentes: Sims *et al.* (2010); UNCTAD (2014), E2 (2014), BIO (2015).

a dos temas sensibles para la opinión pública de los países desarrollados y, cada vez más, del mundo. En primer lugar, propone evaluar la verdadera contribución de los biocombustibles a los objetivos de reducción de las emisiones de GEI. En ese sentido, las dudas aparecen vinculadas con las emisiones adicionales que pudieran resultar por los cambios en el uso del suelo para el cultivo de las materias primas que se utilizan para la elaboración de biocombustibles (es decir, del avance sobre áreas forestales o sobre otros ecosistemas ricos en carbono). En segundo lugar, apunta a considerar que el aumento en la producción de biocombustibles obtenidos en base a cultivos alimenticios (maíz, caña de azúcar, soja, etc.) puede generar impactos negativos en materia de seguridad alimentaria, al reducir la disponibilidad e incrementar los precios de los alimentos.

Desde la perspectiva de Argentina, caracterizada por ser productor y exportador de alimentos con alta eficiencia y productividad agrícola, con disponibilidad de tierras de calidad y donde se espera que los futuros incrementos de la producción surjan en base a la difusión de técnicas que permitan altos rendimientos (ya aplicadas en algunas zonas pero no en todas) y, en menor medida, por el aumento en el área sembrada (INAI, 2014), varios de los argumentos anteriores pueden no ser aplicables o discutibles; pero en todo caso se debe reconocer que el debate no está cerrado y requiere una actitud activa para un reconocimiento de la situación local. Primeramente, la propuesta de los países industrializados de analizar el impacto de la producción de materias primas agrícolas que se utilizan para obtener biocombustibles, promueve considerar los "impactos indirectos sobre el uso del suelo"; es decir los efectos sobre ecosistemas naturales derivados del desplazamiento de otras actividades (ej. ganadería), que son indirectos y difíciles de probar y medir confiablemente. En segundo lugar, al medir las emisiones de GEI los organismos técnicos internacionales no cuentan con datos de terreno que den cuenta de la variabilidad de los modos de producción local entre regiones. En cambio, suelen emplear datos o coeficientes fijos tomados de documentos internacionales para grandes áreas sin considerar que en países con gran diversidad geográfica y de modos de producción agrícola esto da lugar a grandes errores. Tampoco consideran que algunos cultivos sirven a sus fines alimenticios y energéticos al mismo tiempo (ej. de la soja se obtiene tanto la base para alimentos balanceados como aceite de soja para uso comestible o para su posterior transformación en biodiésel, sin competencia entre biocombustible y alimento). Algo similar ocurre con el maíz. Por ello, las emisiones estimadas de GEI para la fase agrícola de obtención de materias primas deberían distribuirse entre los usos alimenticios y energéticos que sirven simultáneamente.

En tercer lugar, cabe notar que América del Sur ha sido identificada como la región con mayor potencial de expansión de cultivos energéticos en tierras de alta productividad sin comprometer seriamente la producción de alimentos (OCDE-FAO, 2013)[7]. Finalmente, en relación con los precios de los alimentos cabe notar que en países como Argentina, dedicados a la producción agrícola, los aumentos en los precios de los alimentos debido a la mayor demanda de materias primas para biocombustibles pueden significar para los agricultores y trabajadores agrícolas una fuente de mayores ingresos (un efecto ingreso positivo) que podría en definitiva facilitar su acceso a los alimentos[8].

Una postura activa en dos frentes

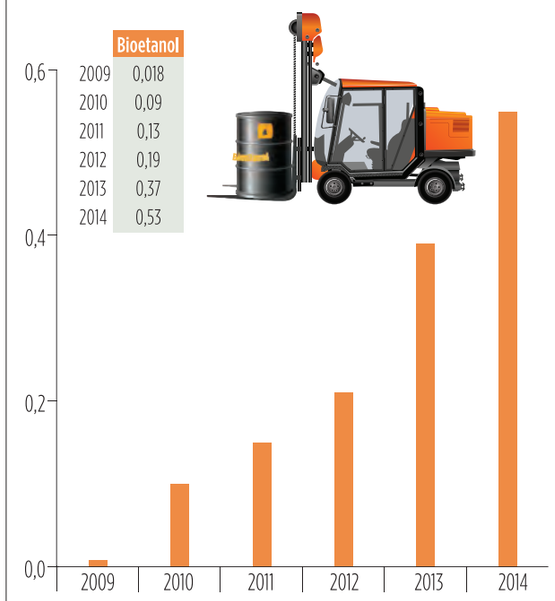
Es sobre este complejo escenario internacional que se ubica la discusión sobre la sostenibilidad de los biocombustibles, la cual a nivel local además enfrenta la escasez de información precisa, la falta de consideración de algunos riesgos, la diversidad de resultados en estimaciones académicas y las preocupaciones por las tendencias proteccionistas internacionales. En este contexto, y con una perspectiva amplia de desarrollo con sostenibilidad social, económica y ambiental, Argentina debe enfrentar los desafíos futuros de desarrollo del sector con una postura activa en dos frentes.

Por una parte, en el frente internacional, parece necesario defender la posición de la producción local frente a argumentos proteccionistas, continuar en la medición robusta de los indicadores de sostenibilidad más relevantes para los aspectos relacionados con cambios en uso del suelo, efectos sobre los precios y disponibilidad de alimentos para grupos vulnerables y sobre emisiones de GEI, continuar participando de las negociaciones internacionales en la materia, consolidar el eje Mercosur como defensor de los intereses comunes frente a terceros países y fortalecer el trabajo conjunto público y privado en el sector.

Por otra parte, en el frente interno, parece importante reorientar futuras iniciativas de política pública relacionadas con la continuidad del desarrollo de este importante sector para incorporar la cuestión de la sostenibilidad. Indudablemente, el marco regulatorio nacional deberá ir ajustándose a partir de los aprendizajes obtenidos en estos años, y responder a los cambiantes desafíos que impone su propio crecimiento. En efecto, si bien el sector ha contribuido al desarrollo productivo, al empleo, al agregado de valor, a la seguridad energética y a la reducción de emisiones de GEI, no ha tenido un impacto parejo en la modernización, desarrollo y sostenibilidad de los eslabones anteriores. En igual sentido, las políticas tampoco han prestado atención a objetivos ambientales y existen preocupaciones sobre la expansión agrícola y ganadera sobre bosque nativo y su potencial impacto ambiental y social (Paruelo *et al.*, 2005). De todos modos, cabe aclarar que la expansión de la producción de soja tuvo lugar en buena medida antes del desarrollo de los biocombustibles, por lo cual no sería razonable atribuirles a estos últimos la expansión.

1000 millones
de dólares sumaron en 2013 las exportaciones de biodiésel.

Producción de etanol | Gráfico 2
En millones de toneladas, 2009-2014



Fuente: elaboración propia en base a INDEC

Por último, y a modo de corolario sobre la necesidad de considerar sostenibilidad y competitividad de un modo integral, cabe destacar un elemento crucial que no ha recibido la atención necesaria hasta ahora en el marco regulatorio ni en las políticas públicas relacionadas con el sector en Argentina: la cuestión de la tecnología. Parece imposible imaginar un desarrollo sectorial a mediano y largo plazo sin una modernización de los métodos de producción y la adopción de nuevas tecnologías para obtener biocombustibles avanzados de segunda y tercera generación.

Si bien los biocombustibles avanzados enfrentan aún numerosos desafíos técnicos (provisión de materias primas a gran escala) y económicos (al-

canzar bajos costos unitarios de producción en estas tecnologías intensivas en capital, a fin de competir exitosamente con los combustibles fósiles) para lograr una vasta difusión comercial que los lleve a reemplazar a los biocombustibles de primera generación, su avance es notorio. Su desarrollo se ha beneficiado a través de una serie de medidas políticas públicas en los últimos 10 años (Sims *et al.*, 2010; UNCTAD, 2014). Estas políticas se orientan a la inversión en I&D, al subsidio a la producción a escala comercial, y al establecimiento de mandatos mínimos de mezcla de combustibles fósiles con biocombustibles avanzados (como los establecidos en EEUU a través de los estándares para combustibles renovables[9] y en la UE en el marco de la Directiva sobre Energías Renovables[10]).

Numerosos países aplican estas políticas de fomento de biocombustibles avanzados: no sólo en el caso de naciones industrializadas (UE, Canadá, Japón y EEUU)[11] sino también en países en desarrollo: China, Brasil, India, México y Tailandia ya cuentan con plantas de etanol celulósico a escala precomercial.

Una vez que se alcancen volúmenes importantes de producción de biocombustibles avanzados a escala comercial, es de esperar una tendencia creciente al establecimiento de requisitos mínimos de corte de combustibles fósiles con biocombustibles avanzados en los mercados internos de la UE y EEUU. En estos mercados los requisitos mínimos fueron introducidos desde mediados de la década pasada pero han sido luego reducidos o postergados ante la falta de producción de biocombustibles avanzados en los volúmenes esperados (E2, 2014; UNCTAD, 2014).

Escenarios posibles

Los biocombustibles avanzados están recibiendo atención en el mundo porque se considera que proveerán soluciones que permitan superar los conflictos y limitaciones que plantea el desarrollo del sector en base a materias primas alimenticias. El paso a estas nuevas tecnologías será clave a futuro para la competitividad y el potencial de desarrollo de este sector en el país y en el mundo, ya que permitirán no sólo una mayor productividad industrial (rendimiento por unidad de materia prima), sino también menores emisiones de gases de efecto invernadero y el acceso a una amplia gama de materias primas de bajo costo para obtenerlos (por ejemplo, residuos agrícolas y forestales y pastos de rápido crecimiento)[12]. Por ello permitirán reducir la presión sobre la conversión de tierras limitando las emisiones de GEI por cambios en uso del suelo, y la pérdida de biodiversidad a causa de la deforestación y corrimiento de la frontera agropecuaria sobre otros ecosistemas naturales o mixtos, y también las preocupaciones sobre los efectos de la expansión de los biocombustibles sobre la disponibilidad y el precio de los alimentos.

Luego de un gran optimismo inicial con estas nuevas tecnologías, los trabajos más recientes destacan no sólo las dificultades para lograr su desarrollo comercial competitivo sino también que los beneficios económicos, sociales y ambientales concretos de pasar de tecnologías de primera generación a otras de segunda o tercera dependerá también de la sostenibilidad relativa del sendero productivo inicial, como por ejemplo qué tan altas son las emisiones asociadas a cambios en uso del suelo, a la fase agrícola, a la fase industrial, al transporte y al uso del combustible.

Para concluir, deseamos ofrecer algunos ejemplos que ilustran la diversidad de situaciones posibles y el interés de seguir este debate y aplicarlo para analizar a futuro el potencial de estas nuevas tecnologías en Argentina y en la región.

En primer lugar, se estima que la ganancia relativa, en términos económicos (reducción de costos y eficiencia energética) y ambientales (en ahorro de emisiones de GEI), será muy modesta si se parte de la producción de etanol de caña de azúcar para pasar a obtener etanol celulósico (en una localización y sendero productivo que no genere altas emisiones de GEI por cambios en uso del suelo). Esto se debe a que la tecnología actual para obtener etanol de caña de azúcar es altamente eficiente desde el punto de vista energético y productivo (Sims *et al.*, 2010).

Foto: MZGroup

El segundo y contrastante ejemplo indica que el paso de etanol de maíz (con el sendero productivo actualmente aplicado en EEUU) hacia etanol celulósico podría significar no sólo importantes ahorros en emisiones, sino convertir a toda la región maicera de EEUU en un sumidero neto de emisiones en vez de un emisor neto (Davis *et al.*, 2011).

Esta enorme variabilidad de situaciones, sin duda, condiciona el análisis costo–beneficio de un reemplazo rápido y masivo de la tecnología actual por estas opciones tecnológicas más avanzadas, en un contexto de precios del petróleo relativamente bajos y de costos unitarios elevados para estas tecnologías que están aún completando su desarrollo comercial. Sin embargo, este amplio espectro de resultados posibles garantiza también el interés de seguir monitoreando su evolución y evaluando su potencial aporte en el marco de las políticas de desarrollo de la región.

Notas

1 Principalmente un fuerte diferencial de derechos de exportación en favor del biodiésel.
2 En 2012 la UE incrementó el arancel del 6,8% al 10,5% y en 2013 impuso derechos antidumping del 25% para el biodiésel argentino.
3 En total, las ventas de biodiésel reportaron a las cuentas externas del país cerca de 1.000 millones de dólares en 2013.
4 Previsiones de la Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrógeno (enero de 2015).
5 En Chidiak *et al.* (2012) se puede revisar el debate que se está dando a nivel internacional sobre la sostenibilidad económica, social y ambiental de las bioenergías.
6 Se refiere al logro de una recuperación global en la post-crisis a través de modos de producción y organización social más sostenibles. Para lograrlo, diversas propuestas de organismos como el Banco Mundial, el FMI y PNUMA orientados a un Green New Deal en el cual han propuesto reorientar los flujos de financiamiento hacia industrias más limpias".
7 Adicionalmente, y en vista de las superficies disponibles podría argumentarse que la protección de ecosistemas y bosques nativos y el aumento de la producción agrícola simultánea es factible siempre y cuando se instrumenten medidas locales de regulación de uso del suelo.
8 Ver por ej. Piñeiro (2012).
9 El requisito de uso de biocombustibles fue introducido en el Renewable Fuel Standard, establecido a partir de la Enegy Policy Act de 2005. Esta regulación fijó un objetivo de 20% de participación de los biocombustibles avanzados sobre el total de biocombustibles comercializados para 2014, pero los volúmenes meta fueron reducidos dada la demora de los biocombustibles avanzados en entrar en escala comercial (prevista inicialmente en 2013 y luego producida a fines de 2014).
10 La directiva europea (Renewable Energy Directive de 2009) fijó un objetivo de 10% de participación de biocombustibles en la demanda total de combustibles, participación que en el caso de los biocombustibles luego fue reducida al 5,75%.
11 Un informe reciente indica que en EE.UU. y Canadá se han invertido US$ 4 mil millones en I&D y desarrollo de plantas de biocombustibles avanzados entre 2007 y 2014, y dichos inversores y productores han recibido alrededor de US$ 848 millones en subsidios (21% de la inversión total) en el período (E2, 2014).
12 Los biocombustibles avanzados son definidos por los gobiernos en función de la reducción mínima de emisiones de GEI que deben garantizar respecto de los combustibles fósiles que reemplazan. Por ejemplo, en EE.UU. son considerados biocombustibles avanzados como a aquellos que reducen como mínimo al 50% las emisiones de GEI que resultan de los combustibles fósiles. En el caso de la UE, la reducción mínima de emisiones requerida es del 60% (E2, 2014; UNCTAD, 2014).

Bibliografía

Biotechnology Industry Organization (BIO). 2015. *Estimating Chilled Investment for Advanced Biofuels due to RFS Uncertainty.Comunicado.* Abril.
Chidiak, M.; Rozemberg, R.; Filipello, C.; Affranchino, M. y Rozenwurcel, G. 2012. *Sostenibilidad de Biocombustibles e indicadores GBEP: Un análisis de su relevancia y aplicabilidad en Argentina.* Documento de IDEAS. Buenos Aires: UNSAM.
Davis, S.; Parton, W.; Del Grosso, S.; Keough, C.; Marx, E.; Adler, P. y Delucia, E. 2011. *Impact of second-generation biofuel agriculture on Greenhouse-gas emissions in the corn-growing regions of the US*, en Frontiers in Ecology and the Environment, 10:69-74.
Environmental Entrepreneurs (E2). 2014. Advanced Biofuel Market Report 2014.
FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y La Agricultura. 2012. *Impacts of Bioenergy on Food Security–Guidance for Assessment and Response at National and Project Levels* .ERIA Working Group. Roma.
Instituto para las Negociaciones Agrícolas Internacionales (INAI). 2014. *Escenario de Referencia Agroindustrial Mundial y Argentino al 2022* . Buenos Aires.
International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2014. *Food Security in a world of natural resource scarcity. The role of agricultural technologies.* Washington DC.
Organización para la Cooperación y El Desarrollo Económicos (OCDE) - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2013. Perspectivas Agrícolas 2013-2022. México: Universidad Autónoma Chapingo.
Paruelo, J; Guerschman, J.P. y Verón, S. 2005. *Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo*, en Ciencia Hoy. Buenos Aires. Junio-Julio.
Piñeiro, M. 2012. *Las relaciones entre seguridad alimentaria, cambio climático y comercio internacional* , Working Paper Nº 146. Serie Seguridad Alimentaria. IICA. Marzo.
Rosegrant, M. Y Msangi, S. 2014. *Consensus and Contention in the Food-Versus-Fuel Debate*, en Annual Review of Environment and Resources, 39:271-94.
Sims, R.; Mabee, W.; Saddler, J. y Taylor, M. 2010. *An overview of second generation biofuel technologies* , en Bioresource Technology, 101:1570-1580.
UNCTAD-Conferencia de las Naciones Unidas del Comercio y Desarrollo. 2014. The State of the Biofuel Market. Regulatory, Trade and Development Perspectives. Ginebra.

PREMIO JÓVENES INVESTIGADORES
INTAL – RED SUR

BIOENERGÍA EN EL CARIBE

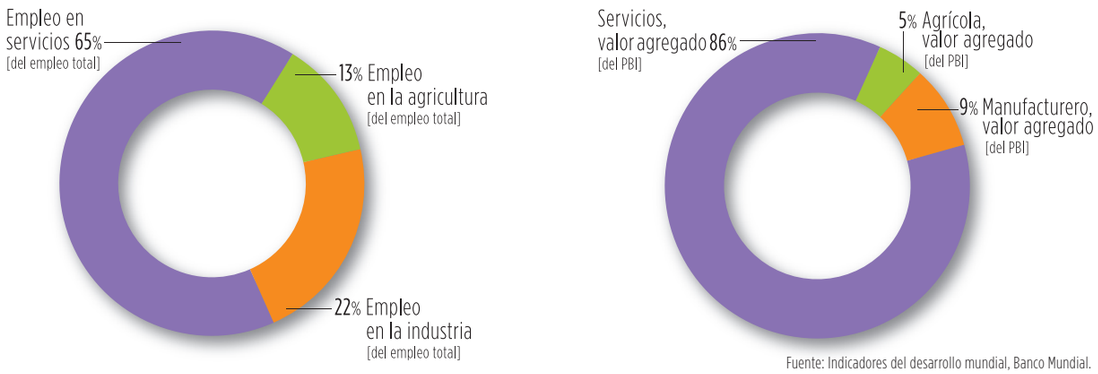
Preeya Mohan
Sir Arthur Lewis Institute
of Social and Economic Studies, St. Augustine

Foto: Dreamstime

El Caribe está conformado por pequeñas economías abiertas que tienen una gran dependencia de los hidrocarburos importados para generar energía. Todos los países de la región (con la salvedad de Trinidad y Tobago) deben importar petróleo y gas con esa finalidad. La región compra en el exterior el 90% de su energía comercial (Loy, 2007) y dedica anualmente más de US$ 4.000 millones a la importación de petróleo (OLADE, 2009), lo que represe nta la mitad de sus ingresos por exportaciones (Kammen y Shirley, 2011). Asimismo, el costo de la electricidad en la región es uno de los más altos del mundo, ya que las tarifas eléctricas que abonan los consumidores ascienden, aproximadamente, a US$ 0,35/kWh (CARILEC, 2010). Por otra parte, la volatilidad de los precios del gas y del petróleo torna a estas economías muy vulnerables a las fluctuaciones externas, que repercuten de manera negativa en el desarrollo y el crecimiento económico. Para el año 2028, se prevé una duplicación de la demanda energética de la región, con una tasa media de crecimiento anual del 3,7% (Nexant, 2010).

En virtud de que históricamente la región cuenta con un sector agropecuario afianzado y un sector manufacturero en expansión, la bioenergía[1] es una fuente viable de energía renovable que puede generar vínculos industriales; atraer a inversores locales y extranjeros; aumentar el valor agregado, los ingresos, el empleo y la diversificación; y reducir la polución. Todo esto allanaría el camino hacia el desarrollo sostenible. El valor agregado de la agricultura constituye el 5% del PIB y aporta el 13% del empleo total; en el caso del sector manufacturero, estas cifras son del 9% y el 22% (Gráfico 1). Los cultivos y residuos agrícolas así como los desechos industriales son importantes fuentes de biomasa. Pese a ello, el desarrollo y la expansión de la industria bioenergética en el Caribe han sido limitados. El objetivo de este artículo es pasar revista a todos los segmentos del mercado de la bioenergía que existen en el Caribe e identificar oportunidades de mejora en el corto plazo[2].

Valor agregado y empleo por sector (2013) | Gráfico 1



Fuente: Indicadores del desarrollo mundial, Banco Mundial.

La bioenergía caribeña: un análisis insumo-producto | Cuadro 1

País	Mercado bioenergético		Mercado bioenergético potencial (mejora)	
	Insumo	Producto	Insumo	Producto
Barbados	Caña de azúcar (bagazo), Aceite de cocina usado	Cogeneración, Biodiésel	Caña de azúcar (bagazo), Gas de rellenos sanitarios	Electricidad, Etanol, Biogás
Belice	Leña, Caña de azúcar (bagazo)	Usos tradicionales, Electricidad	Caña de azúcar (bagazo), Cáscara de arroz	Biocombustibles, Cogeneración, Electricidad
Cuba	Bagazo, Madera	Etanol, Electricidad	Biocombustibles	
Dominicana, República	Caña de azúcar	Biodiésel, Etanol, Electricidad	Caña de azúcar	Electricidad
Guyana	Leña, Caña de azúcar (bagazo)	Usos tradicionales, Cogeneración, Biodiésel	Cáscara de arroz, Caña de azúcar (melaza)	Electricidad, Etanol
Haití	Leña, Caña de azúcar (bagazo)	Usos tradicionales, Electricidad		
Jamaica	Leña, Caña de azúcar (bagazo), Desechos animales y domésticos	Usos tradicionales, Etanol, Cogeneración, Electricidad Biogás	Caña de azúcar (bagazo)	Electricidad
Surinam	Residuos de madera	Energía	Cáscara de arroz	Electricidad
Trinidad y Tobago	Caña de azúcar	Etanol, Electricidad		

Fuente: Compilación de la autora.

De los dieciséis países analizados[3], nueve son productores y consumidores de bioenergía (Cuadro 1). Se trata de Barbados, Belice, Cuba, Guyana, Haití, Jamaica, República Dominicana, Surinam y Trinidad y Tobago. En todos los casos, las fuentes tradicionales de biomasa –entre las que se encuentran la leña, la caña de azúcar, el bagazo, la melaza, la madera y los desechos de origen animal, humano e industrial– se convierten en etanol, biodiésel, energía eléctrica y electricidad y calor combinados (cogeneración) mediante técnicas de conversión convencionales.

La leña se emplea para cocinar y en otros usos domésticos que suponen elevados costos ambientales y sociales, sobre todo en Haití y, en menor medida, en Belice, Jamaica y Guyana. Aparte del bagazo, los desechos y residuos se han utilizado poco para producir bioenergía, por lo que su potencial de generación a partir de esas fuentes en la región es significativo. No obstante, el aceite de cocina usado se convierte en biodiésel y las aguas servidas de origen humano, en biogás. Se trata de dos segmentos de mercado que otros países de la región pueden potenciar fácilmente. En el futuro cercano, algunas de las oportunidades relacionadas con la bioenergía que se le presentan a la región son la generación de biogás a partir de rellenos sanitarios, la producción de electricidad con residuos agrícolas y la intensificación del desarrollo de biocombustibles y energía eléctrica a través de un mayor uso de los residuos agrícolas y otros desechos para producir biomasa así como de la mejora de las tecnologías de conversión (Cuadro 1).

En conclusión, el Caribe genera abundantes productos agrícolas, madera, residuos industriales y otras fuentes de biomasa. Esto representa una oportunidad para el desarrollo de un moderno sector bioenergético (United Nations Biofuels Initiative, 2006, p. 3). Sin embargo, apenas el 2% del suministro de energía comercial de la región proviene de recursos renovables, aunque la bioenergía desempeña un papel destacado (CREDP, 2009). Solo nueve de los dieciséis países analizados producen y consumen bioenergía, la mayoría procedente de fuentes primarias de biomasa para usos tradicionales, como la cocina, y existe un importante potencial para producir bioenergía a partir de otros cultivos y residuos agrícolas en la región.

US$ 4000
millones suman las exportaciones de petróleo en el Caribe.

Notas

1 Por bioenergía se entiende todo combustible sólido, líquido, gelatinoso o gaseoso obtenido a partir de la biomasa (cualquier materia orgánica).
2 La mejora se centra en las estrategias para mantener o acrecentar su posición en la cadena de valor y la economía internacional, y consiste en diversas combinaciones de políticas gubernamentales, instituciones, estrategias empresariales, tecnologías, innovación y desarrollo de los recursos humanos.
3 Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Cuba, Dominica, Granada, Guyana, Haití, Jamaica, Rep. Dominicana, St. Kitts y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam y Trinidad y Tobago.

Bibliografía

Banco Mundial. 2015. *Indicadores del Desarrollo Mundial*.
Caribbean Electric Utility Services Corporation (CARILEC). 2010.
Caribbean Renewable Energy Development Programme (CREDP). 2009. *Programme Component CREDP/GTZ – Project Profile*.
Kammen, D. y Shirley, R. 2011. *Renewable Energy Sector Development in the Caribbean: Current Trends and Lessons from History*, en Energy Policy 57(2013):244-252.
Loy, D. 2007. *Energy-Policy Framework Conditions for Electricity Markets and Renewable Energies. Eschborn:* Division Environment and Infrastructure, TERNA Wind Energy Programme.
NEXANT. 2010. *Caribbean Regional Electricity, Generation, Interconnection and Fuel Supply Strategy.* Marzo.
Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). 2009. *Informe de Estadísticas Energéticas.*
United Nations Biofuels Initiative. 2006. *Background Data Collection on Bio-Energy in the Caribbean and Central America.* Diciembre.

Foto: ETH Zurich

LA PERSPECTIVA DEL BID

LA COMPETITIVIDAD COMO OBSESIÓN

LOS FRUTOS DE INVERTIR EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

>| Existe un consenso general acerca de la importancia de la inversión en Investigación y Desarrollo para el crecimiento. Sin embargo, América Latina y el Caribe destinan la tercera parte de los recursos que invierten los países desarrollados. Gustavo Crespi, especialista de la División de Competitividad e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo, asegura que la colaboración entre el sector público y el sector privado es fundamental para mejorar el desempeño de la región e incorporar tecnología a la producción. Junto con Ernesto Stein y Eduardo Fernández-Arias editaron el libro *¿Cómo repensar el desarrollo productivo?*, donde destacan las enseñanzas del modelo surcoreano de desarrollo. Según Crespi, las pequeñas y medianas empresas deben aprender a utilizar las tecnologías existentes, adaptarlas y mejorarlas. También destacó las iniciativas del BID, como I-LAB, que permiten probar en una escala acotada nuevos instrumentos y programas.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas que presentan las empresas de la región para innovar?

América Latina y el Caribe es una región que en general innova poco en términos relativos en relación con otras partes del mundo. Si bien es cierto que evaluar empíricamente la innovación es una tarea muy difícil debido a que se trata de un concepto subjetivo, existen ciertos indicadores que permiten capturar parte de este proceso. Uno de ellos es la inversión en investigación y desarrollo (I+D) que es el proceso creativo previo que lleva a una innovación. Si se evalúa este indicador se encuentran varias regularidades. En primer lugar, la intensidad de la inversión en I+D en América Latina y el Caribe, de 0,7% del PBI, es sistemáticamente inferior a la de los países desarrollados. En segundo lugar, según este indicador, los países con los mejores resultados del mundo son precisamente aquellos que han logrado converger con otros países desarrollados a lo largo de los últimos 20 o 30 años: Israel (4,3%), Finlandia (3,9%) y Corea del Sur (3,7%). En tercer lugar, en los países con los mejores resultados, el sector privado financia una parte importante del esfuerzo de I+D. Mientras que en los países desarrollados la inversión empresarial en I+D corresponde a más del 60% de la inversión nacional, en América Latina y el Caribe esta cifra es inferior al 35%. Estos datos sugieren un déficit importante en inversión en I+D en la región, sobre todo en el sector privado. Las oportunidades para innovar varían fuertemente entre los diferentes sectores productivos: la inversión privada en innovación tiene relación con las características de la estructura productiva imperante en la región. Existen dos características estructurales que condicionan la propensión a innovar. En primer lugar la relativamente baja presencia de sectores intensivos en conocimiento y, en segundo lugar, una elevada heterogeneidad dentro de los sectores tradicionales con muy pocas empresas "de frontera" en estos sectores en condiciones de "saltar" hacia ámbitos más sofisticados.

¿Qué medidas puede implementar el sector público para incentivar la innovación empresarial?

En general no existe una "bala de plata" sino que depende de la combinación de una serie de factores, muchos de ellos idiosincráticos de cada economía. En primer lugar, el conocimiento siempre tiene ciertas características de bien público que hacen que los rivales de una empresa pueden aprovecharse de su inversión en innovación: el problema del "me pueden copiar". La presencia de estas externalidades es un problema cuya solución normalmente requiere algún tipo de subsidio, ya sea en forma directa o exoneración tributaria. Otro problema tiene que ver con el acceso al financiamiento. Los proyectos de innovación son más inciertos, incluyen períodos de gestación más largos y suelen incluir una gran proporción de activos intangibles, como el capital humano, que tienen un uso muy limitado como garantía. Las fallas de coordinación pueden perjudicar la eficacia de estas redes de conocimiento. Para que se difunda una nueva tecnología se requiere que alguien forme el recurso humano especializado y muchas veces uno queda entrampado en problemas de tipo "huevo-gallina" donde nadie invierte en la nueva tecnología porque no tiene seguridad de que puede contar con recursos humanos especializados y nadie desarrolla el recurso humano porque no sabe si alguien traerá al fin la nueva tecnología. Trabajar conjuntamente con las empresas y los centros de formación puede ayudar a resolver las fallas de coordinación. Como los problemas anteriores coexisten en simultáneo, en materia de innovación normalmente se habla de una "mezcla" de políticas que incluyen subsidios, financiamiento, créditos y garantías, e incentivos a la articulación como mecanismos que ayudan a resolver los problemas de las empresas para innovar.

US$ 1300

millones en créditos tiene otorgados el BID para proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

¿Cuál es la mejor estrategia para apoyar el desarrollo tecnológico de las PYMES?

La estructura productiva de la región también se encuentra dominada por PYMES muy rezagadas con respecto a las mejores prácticas productivas. La efectividad de una determinada tecnología depende del contexto en que se la utiliza. La disponibilidad de insumos complementarios clave, como el capital humano, las instituciones y los recursos

naturales, pueden variar considerablemente entre diferentes lugares e influir en el desempeño de la misma tecnología en diferentes países. Lamentablemente para las PYMES, no hay algo así como un supermercado libre de ideas listas para usar. El desafío de la región pasa por cómo ir generando gradualmente capacidades de innovación en sus PYMES de forma de aprender a usar las tecnologías existentes según sus necesidades, adaptarlas y mejorarlas. El desafío es mayúsculo ya que se trata de colectivos de empresas muy heterogéneos y dispersos geográficamente lo que hace que sean muy poco atractivos para los proveedores privados de servicios de asistencia técnica y formación empresarial. Los países desarrollados abordan estos problemas de las PyMEs mediante programas de servicios de desarrollo empresarial y extensionismo tecnológico. Estos programas son todavía muy incipientes en la región. La fisonomía de los programas de desarrollo empresarial varía entre países, sin embargo todos ellos comparten algunas características comunes, que en particular consisten en redes de asesores empresariales y tecnológicos que aplicando diferentes herramientas de diagnóstico identifican brechas de gestión y tecnológicas de las empresas

0,7%
es el porcentaje del PIB que invierte la región en investigación y desarrollo.

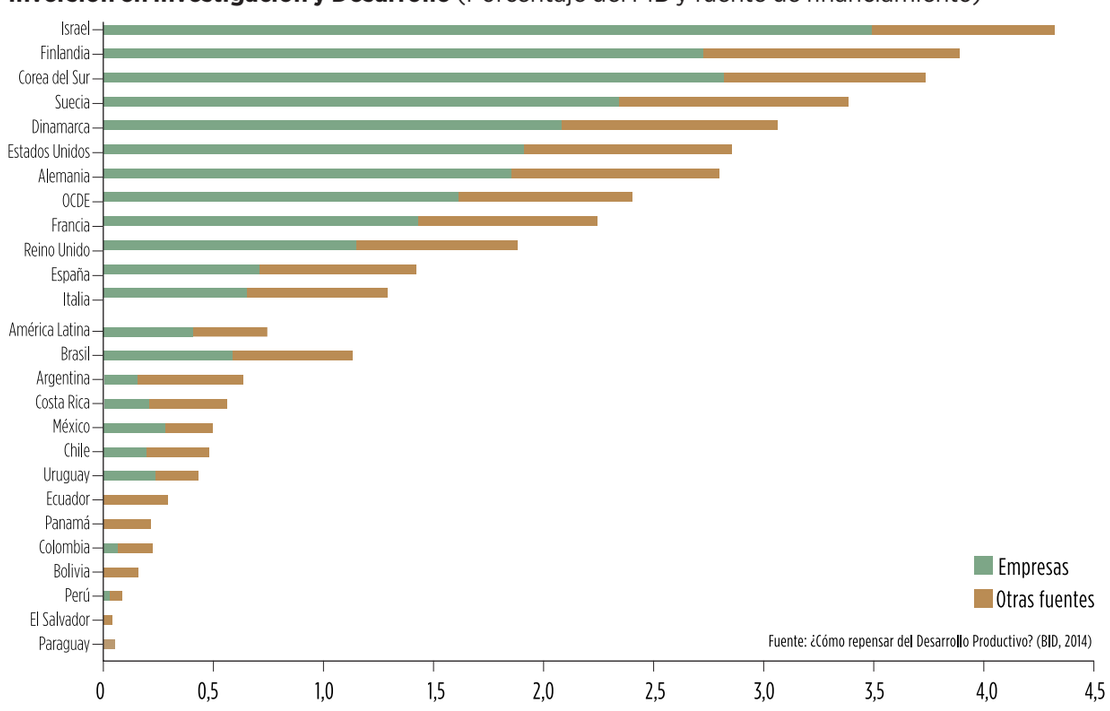
Gustavo Crespi, especialista del BID.

y las orientan hacia los proveedores de soluciones más adecuados para sus necesidades. Si bien estos servicios pueden ser provistos por organizaciones públicas o privadas en general involucran cofinanciamiento entre el sector público y las empresas.

¿Cuáles son los sectores productivos más innovadores de la región?

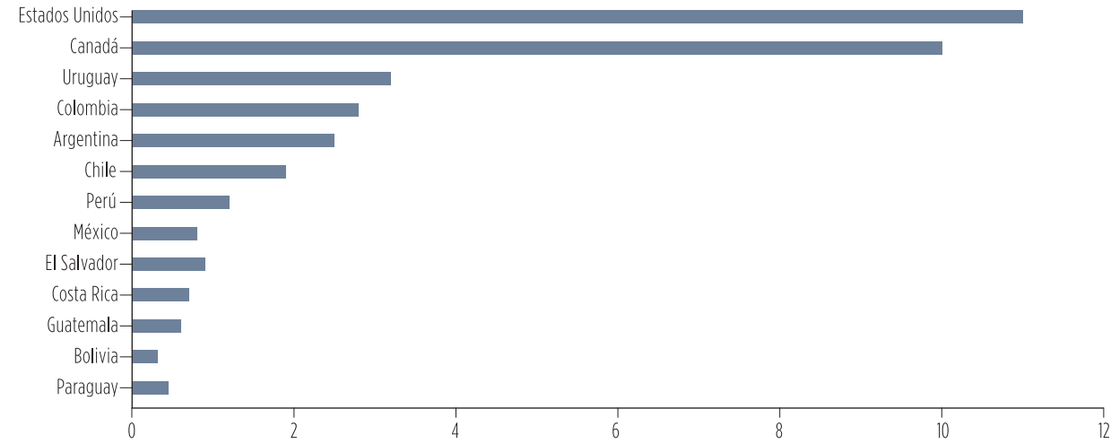
La distribución sectorial es diferente a la que se aprecia en los países desarrollados. En general en estos países los sectores intensivos en tecnología son también aquellos que gastan más en Investigación y Desarrollo. Esto no ocurre así en nuestros países donde muchas veces los sectores intensivos en tecnología operan localmente tecnologías desarrolladas en sus casas matrices y por ende hacen poca I+D local. Por el contrario existe alta inversión en I+D en sectores relativamente tradicionales como algunos productos primarios e industrias procesadoras de recursos naturales, donde la especificidad local hace que se lleve a cabo I+D *in situ*. Hay que diferenciar los dos aspectos, las oportunidades que para innovar ofrece un sector y cuánto de esta innovación efectivamente se lleva a cabo domésticamente en lugar de traerse de otros lados.

Inversión en Investigación y Desarrollo (Porcentaje del PIB y fuente de financiamiento)



Fuente: ¿Cómo repensar del Desarrollo Productivo? (BID, 2014)

Empresas manufactureras que reciben apoyo público para programas de extensión tecnológica (Porcentual del total)



Fuente: ¿Cómo repensar del Desarrollo Productivo? (BID, 2014)

¿Qué casos exitosos de asociación público-privada puede destacar?

La región no se caracteriza por un alto grado de colaboración público-privada en materia de innovación. Aunque de nuevo esto hay que matizarlo ya que varía fuertemente entre países. Sin embargo, si se toman estadísticas más o menos comparables, alrededor de un 10% de las empresas regionales colaboran para innovar, cuando en los países desarrollados se encuentran indicadores muy superiores, de hasta un 40% en el caso de países nórdicos. Dentro de este escenario existen algunos casos interesantes de colaboración fundamentalmente en sectores intensivos en recursos naturales, por ejemplo, el caso de Fundación Chile y el desarrollo de la salmonicultura en este país, Bioceres-CONICET en el caso de Argentina, CENIPALMA en el caso de Colombia, el experimento Hereford entre el INIA y la sociedad de productores en Uruguay. Un elemento característico de todas estas asociaciones es que resuelven un gran problema de coordinación entre los diferentes actores para la producción de un bien público crítico: generación de conocimiento aplicado para resolver problemas productivos específicos. Inclusive muchas veces la solución del problema de coordinación no requirió de grandes cantidades de recursos públicos adicionales, sino simplemente la cantidad necesaria para apalancar cofinanciamiento privado. En el caso de CENIPALMA de Colombia, las actividades de innovación del centro se financian mediante un impuesto a la producción de aceite de palma.

"No existe una bala de plata que impulse a las empresas a ser innovadoras. Depende de elementos idiosincráticos de cada economía."

¿Qué rol han jugado las universidades?

En este escenario la participación de las universidades de la región es relativamente baja, fundamentalmente por factores históricos y por el modelo de investigación que se ha seguido históricamente, el cual ha privilegiado la investigación "orientada por curiosidad" por encima de aquella "orientada por misión", aunque afortunadamente esto está cambiando gradualmente en los últimos años.

¿Qué lecciones pueden extraerse de la experiencia de Corea del Sur?

Corea del Sur ha sido una de las economías emergentes más exitosas en alcanzar un rápido crecimiento económico y se está acercando a los rangos de las economías avanzadas en términos de PIB per cápita. Uno de los elementos más importantes del éxito de Corea ha sido su énfasis en el desarrollo de capacidades tecnológicas, lo cual ha llevado a una entrada a mercados de exportación cada vez más sofisticados. ¿Cuánto es transferible para la región? Lo que la experiencia coreana nos enseña es que no es posible un proceso de convergencia sustentable sin una mayor inversión en I+D y sin que esa inversión vaya acompañada por un crecimiento de los graduados en ciencia y tecnología. Esto es posible en la medida de que se planteen políticas consistentes no sólo de competitividad e innovación, sino de formación de entrenamiento, y financiamiento, y se invierta en las capacidades institucionales para implementar estas políticas en forma efectiva. Precisamente, muchas veces se sostiene que la falta de estas capacidades institucionales puede generar problemas de captura y búsqueda de rentas por parte de las empresas. Corea abordó el problema mediante políticas "orientadas a la exportación" donde cualquier apoyo a las empresas se hace en forma condicional al logro de ciertas metas de exportación. Una orientación exportadora impone una "disciplina de mercado"

Foto: Wiki Media - Korea Aerospace University

"La experiencia surcoreana nos enseña que el éxito requiere una mayor cantidad de graduados en ciencia y tecnología."

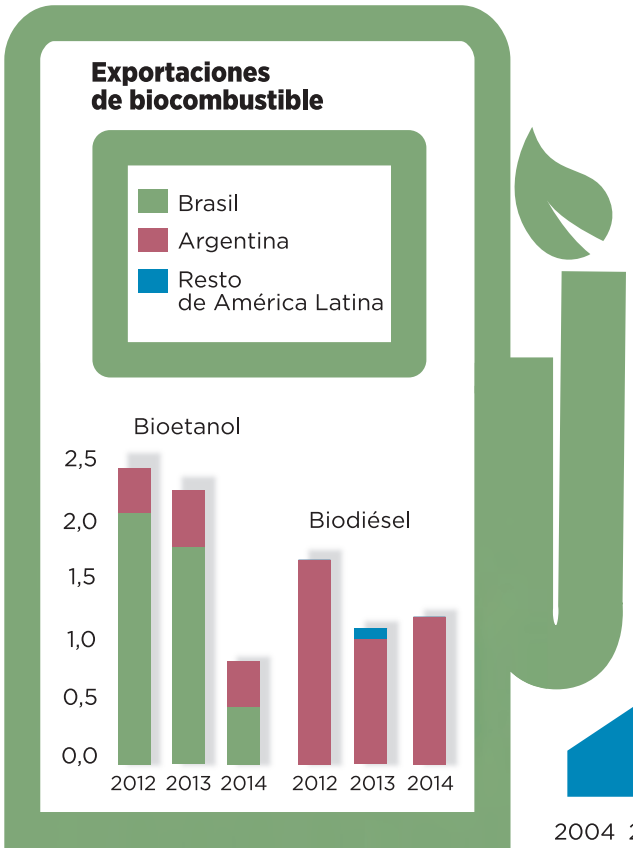
que muchas veces no existe en el mercado doméstico. Las nuevas reglas del comercio internacional de la OMC restringen los grados de libertad que los países actualmente tienen para llevar a cabo muchas de las políticas comerciales y de inversiones que Corea llevó a cabo en su momento. Sin bien esto es cierto, existen diversos mecanismos que todavía pueden implementarse en particular en áreas de apoyo a la "innovación" tales como los subsidios públicos a la I+D. En cierto modo las políticas de competitividad e innovación constituyen un espacio todavía importante para que los países de la región se embarquen en inducir el cambio estructural necesario para la convergencia.

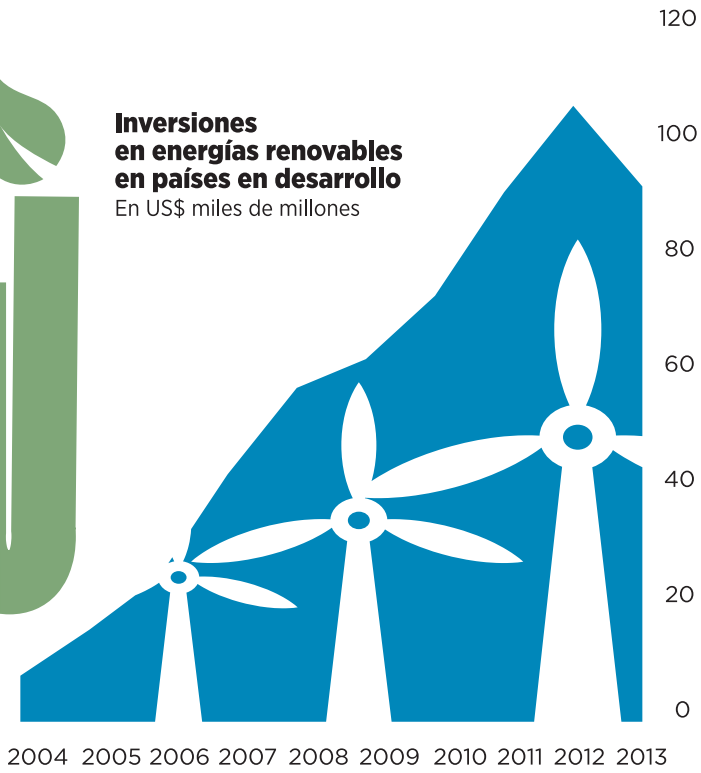
¿Qué proyectos tiene el BID para apoyar la investigación en ciencia y tecnología?

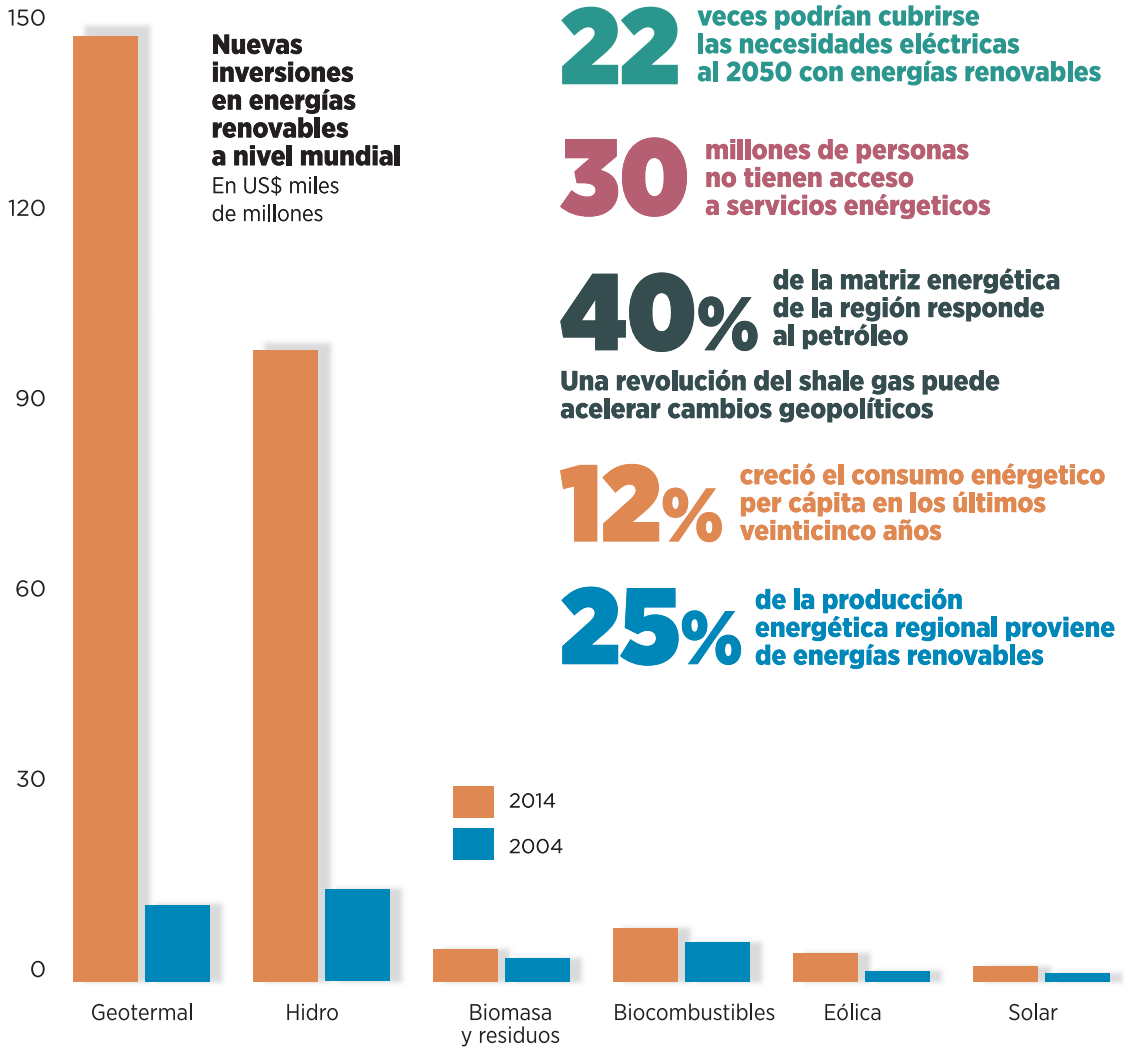
El BID ha financiado proyectos en apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico de la región prácticamente desde su fundación. En la actualidad tiene 31 programas activos de crédito con un financiamiento de US$ 1.300 millones, con presencia en la mayoría de los países prestatarios del Banco. Es posible decir que en la actualidad el BID es la principal fuente de financiamiento multilateral para la innovación y el desarrollo tecnológico en la región. A lo largo de todo este tiempo, el BID ha ido acompañando y muchas veces impulsando los cambios en los enfoques de políticas públicas en esta área. Así, mientras desde la creación el Banco ha financiado proyectos orientados a la formación de capacidades para la innovación mediante inversiones que dieron origen a universidades tecnológicas, institutos públicos de investigación y programas de becas para la formación de capital humano avanzado, es decir medidas de oferta. Desde comienzos de los 90 se ha empezado a prestar una atención creciente a las capacidades de las empresas para absorber estos conocimientos dando origen a programas que incorporan componentes de financiamiento, mediante garantías y crédito a largo plazo, para la inversión de las empresas en innovación. Más recientemente, con la difusión del paradigma de sistema nacional de innovación en la región se ha puesto creciente atención en la puesta en marcha de programas que promueven la colaboración entre empresas y centros tecnológicos públicos y privados a través de instrumentos tales como los consorcios tecnológicos. A lo largo de todo este proceso y, en la medida que los presupuestos públicos para innovación y desarrollo tecnológico han comenzado a crecer, el Banco se ha ido adaptando y cumpliendo nuevos roles con un foco creciente en la creación de capacidades institucionales para la implementación de políticas públicas. Es en esta área donde el Banco puede traer a la mesa dos activos muy apreciados: la capacidad de ordenar y apoyar técnicamente la ejecución de los recursos nacionales y la capacidad de actuar como puente entre administraciones, permitiendo dar consistencia de largo plazo a estas políticas. El BID también ha comenzado a actuar crecientemente como un "banco de pruebas" de forma de probar en una escala acotada nuevos instrumentos y programas, evaluarlos y luego, si ameritan, escalarlos con recursos nacionales. Ejemplos son los experimentos en innovación social llevados a cabo por el I-LAB del BID, una plataforma de innovación abierta que identifica problemas por parte de colectivos de personas con alto grado de exclusión, ya sea por estatus socio-económico o bien por problemas de discapacidades.

¿EL POST PETRÓLEO?

LAS NUEVAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LOS CAMBIOS EN LA MATRIZ ENERGÉTICA DE LA REGIÓN







22 veces podrían cubrirse las necesidades eléctricas al 2050 con energías renovables

30 millones de personas no tienen acceso a servicios enérgeticos

40% de la matriz energética de la región responde al petróleo

Una revolución del shale gas puede acelerar cambios geopolíticos

12% creció el consumo enérgetico per cápita en los últimos veinticinco años

25% de la producción energética regional proviene de energías renovables

Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL. www.intradebid.org
Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

El cambio climático y los riesgos ambientales obligan a redoblar los esfuerzos por encontrar modos de desarrollo que sean sostenibles en el tiempo. Se imponen así nuevas formas de producción, integración y comercio que respeten el medio ambiente.

¿Cuál es el aporte de las **nuevas tecnologías** para reducir la contaminación de los **recursos naturales?**

¿Qué incidencia tiene el **cambio climático** en la productividad del sector primario?

COMERCIO SUSTENTABLE

¿Cómo pueden reducirse las **barreras al comercio de bienes** que contribuyan al **cuidado ambiental**?

¿Cuáles son las **formas de proteccionismo** que aplican los grandes bloques y cómo impactan en las **exportaciones de la región?**

INTEGRACIÓN VERDE

EL ACUERDO SOBRE BIENES AMBIENTALES Y SU IMPACTO REGIONAL

Aaron Cosbey
Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable (ICTSD)

La liberalización del comercio de bienes que protegen el medio ambiente cuenta cada vez con mayor apoyo de la comunidad internacional. Cuál es la lista de bienes ecológicos y cómo impactará un acuerdo para reducir los aranceles en la región. Cómo mantener el dinamismo en la selección de productos ambientales y qué impacto habrá para las empresas locales. ¿Deben los países de América Latina y el Caribe participar en las negociaciones?

Foto: Dreamstime

Algunos países miembros de la OMC están llevando a cabo negociaciones para liberalizar el comercio de "bienes ambientales". Deberán decidir cómo abordar la cuestión de los bienes que tienen usos ambientales y no ambientales a la vez, además de lidiar con los desafíos de administrar una lista dinámica a la que, con el tiempo, puedan incorporarse nuevos productos. Un Acuerdo sobre Bienes Ambientales (ABA) tendría cuatro tipos de implicancias posibles para los países de América Latina y el Caribe. En primer lugar, podría ofrecer la oportunidad de aumentar las exportaciones con destino a los miembros del ABA, aunque sólo si la lista definitiva puede ampliarse para que sea mucho más abarcadora que la lista del Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (APEC) sobre la que se basan las negociaciones; la mayoría de las partes del ABA ya tiene aranceles bajos sobre los bienes ambientales, y únicamente las economías más grandes de América Latina y el Caribe exportan muchos de estos bienes. En segundo lugar, puede haber una erosión de las preferencias para algunos bienes y países. En tercer lugar, el ABA reducirá los precios de aquellos bienes ambientales que son objeto de los efectos de las economías de escala y del aprender de la práctica (principalmente, los bienes relacionados con la energía), lo que se traducirá en un camino de menores costos hacia una economía verde para todos los países. En cuarto lugar, todos los países que adhieran al ABA harán uso de importaciones más baratas de esos bienes, pero también podrían perjudicar sus perspectivas relacionadas con la promoción de productores internos competitivos.

>I En un encuentro celebrado en enero de 2014 al margen de la reunión del Foro Económico Mundial de Davos, Suiza, catorce miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC) anunciaron una nueva iniciativa dirigida a liberalizar el comercio de los bienes ambientales[1]. El acuerdo que dieron a conocer (en adelante, el Acuerdo sobre Bienes Ambientales o ABA) apuntaba a impulsar "el libre comercio de bienes ambientales a nivel mundial" con el argumento de que "uno de los aportes inmediatos y más concretos que pueden realizar la OMC y sus miembros en pos de la protección del planeta es el de llegar a un acuerdo para que se eliminen los aranceles impuestos a aquellos bienes que todos necesitamos para preservar nuestro medio ambiente y abordar el problema del cambio climático".

La idea de que las leyes y las políticas en materia comercial deberían contribuir a la consecución de los objetivos ambientales no es nueva; el Acuerdo de Marrakech de 1994 por el cual se estableció la OMC contenía un compromiso en ese sentido. En el preámbulo del texto, las partes reconocen que sus políticas comerciales deberían, entre otras cosas:

"...tender a elevar los niveles de vida, a lograr el pleno empleo y un volumen considerable y en constante aumento de ingresos reales y demanda efectiva y a acrecentar la producción y el comercio de bienes y servicios, permitiendo al mismo tiempo la utilización óptima de los recursos mundiales de conformidad con el objetivo de un desarrollo sostenible y procurando proteger y preservar el medio ambiente e incrementar los medios para hacerlo..."

El inicio de negociaciones más concretas está programado para mediados de 2015.

Foto: hydramet

No hay una definición única o criterios únicos aplicables a los bienes ambientales.

En este artículo se analizarán las posibilidades y los desafíos del ABA como instrumento para alcanzar esas metas y se hará una evaluación de este acuerdo como iniciativa de política comercial que podría contribuir a la protección y la preservación del medio ambiente así como al logro del desarrollo sostenible. Asimismo, se intentará dilucidar qué potencialidades y retos podría traer aparejados un acuerdo como este para América Latina y el Caribe en particular.

El camino al consenso

El ABA tiene por lo menos dos antecesores importantes. Uno son las negociaciones de la OMC sobre bienes y servicios ambientales, que se iniciaron en 2001 con el resto de la agenda de la Ronda Doha con el propósito de lograr un acuerdo multilateral para reducir o eliminar los aranceles aplicables a una variedad de bienes y servicios ambientales. En los catorce años que transcurrieron desde el inicio de estas negociaciones, se logró avanzar algo en la profundización de la comprensión de los negociadores sobre las cuestiones debatidas. Sin embargo, aún no hay una lista acordada que pueda utilizarse como base para la negociación, y mucho menos un consenso sobre los artículos que deberían incluirse en dicha lista. Ello puede deberse no tanto a las dificultades inherentes a esta ronda de negociaciones, sino más bien a la falta de impulso en las conversaciones de la Ronda Doha en general. Hasta que no haya indicios de que la Ronda llegará a su fin, no habrá esfuerzos concertados dirigidos a finalizar el tratamiento de muchos de los temas colaterales incluidos en el paquete final (que, ciertamente, comprende los bienes y servicios ambientales). De todos modos, las negociaciones sobre los bienes y servicios ambientales y el abundante caudal de trabajo analítico que generaron (ver, por ejemplo, Steenblik, 2005; OCDE, 2005) sin duda prepararon el terreno para lo que vendría después.

El siguiente acontecimiento más influyente, y el antecesor más inmediato de las conversaciones en torno al ABA, fue el Acuerdo sobre Bienes y Servicios Ambientales alcanzado dentro del Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (APEC). En su declaración de septiembre de 2012, los líderes del APEC se comprometieron a reducir los tipos arancelarios aplicados al 5% o menos para el año 2015 para una lista acordada de 54 bienes ambientales.

El acuerdo del APEC se concretó en un contexto de avance lento, e incluso nulo, dentro de la OMC, en un momento en el que sus miembros analizaban maneras de avanzar con modalidades alternativas, una de las cuales podía ser firmar acuerdos plurilaterales sobre un único tema, siguiendo la línea del exitoso Acuerdo sobre Tecnología de la Información (ATI) de la OMC. La idea de establecer un ABA entre miembros de la OMC con ideas afines parecía servir para cubrir varios frentes al mismo tiempo, ya que podía ser un mensaje de "buenas noticias" en lo relativo a la cooperación en el ámbito del comercio internacional, una demostración de que es posible avanzar más allá de los acuerdos regionales de comercio como el del APEC, un ejemplo de las vías alternativas que pueden utilizarse para avanzar con el régimen multilateral de comercio, y un logro en materia de política comercial al servicio de objetivos de políticas no comerciales (entre los cuales el cambio climático es un tema puntual sumamente vigente).

La lista de bienes del APEC les sirve como punto de partida a los negociadores del ABA, que manifestaron en reiteradas oportunidades sus deseos de ir más allá en términos de alcance y amplitud. En el acuerdo inicial, es probable que simplemente se alargue la lista de bienes definida por el APEC. A más largo plazo, se espera que también contemple los servicios y las barreras no arancelarias. Al momento de la redacción de este artículo, las negociaciones se han centrado en una serie de "rondas de discusión" en las que los países discuten nominaciones de productos vinculados con tipos específicos de bienes o sectores. Los diferentes tipos que se someterán a discusión incluyen los siguientes:

- Control de la contaminación del aire.
- Manejo de efluentes y tratamiento del agua.
- Manejo de residuos sólidos y peligrosos.
- Saneamiento y limpieza ambiental.
- Reducción de ruidos y vibraciones.
- Monitoreo, análisis y evaluación ambiental.
- Energías más limpias y renovables.
- Eficiencia energética.
- Uso eficiente de los recursos.
- Productos ambientalmente preferibles
  Tienen un mejor comportamiento ambiental que otros de su misma clase.

El inicio de negociaciones más concretas está programado para mediados de 2015. La expectativa no oficial es que las negociaciones finalicen a tiempo para hacer los anuncios correspondientes tanto en la Conferencia Ministerial de la OMC de diciembre de 2015 como en la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) del año 2015 que tendrá lugar en París, también en el mes de diciembre, si bien muchos consideran que es una meta

demasiado ambiciosa. Todavía no se ha decidido cómo se vinculará el acuerdo final a la OMC –se está negociando oficialmente fuera de la OMC–, pero lo más probable es que termine siendo un acuerdo plurilateral abierto de la OMC que entrará en vigencia cuando un porcentaje determinado del comercio mundial de los bienes incluidos (por ejemplo, 90%) esté representado en los países signatarios. Un acuerdo abierto y plurilateral al estilo del ATI de la OMC podría hacer que los signatarios extiendan el acceso preferencial a los mercados a todos los Miembros de la OMC, incluso a aquellos que no son parte en el convenio.

US$ 1,9 billones
tendrá el mercado de bienes ambientales en 2020.

No existe un acuerdo claro respecto de qué constituye un bien ambiental. Como lo señala Innovas (2009), el sector de los bienes ambientales fue concebido tradicionalmente como aquel que contiene, en su mayoría, bienes dirigidos a resolver los problemas ambientales, tales como la contaminación del aire y del agua, la contaminación sonora y el manejo de los residuos. Sin embargo, en los últimos años, en sintonía con las prioridades de los formuladores de políticas de todo el mundo, el foco de la atención se amplió para incluir los mercados en rápida expansión de bienes que se utilizan para tratar la problemática del cambio climático: tecnologías que emplean energías renovables y soluciones que reducen las emisiones de carbono en el transporte, los edificios y otras aplicaciones. Innovas (2009) calcula que, incluso ya en 2008, los sectores en expansión de bienes de energías renovables y bajos niveles de emisiones de carbono (incluidos los servicios) superaban cada uno al sector tradicional de bienes y servicios ambientales.

Una distinción más ampliamente utilizada en la definición de bienes ambientales divide el mercado en dos secciones. Los bienes ambientales convencionales, denominados de "Clase A", son "bienes industriales utilizados para brindar servicios ambientales que tratan la contaminación y los residuos que afectan el agua, el suelo y el aire" (CESPAO, 2007). A estos bienes se les suele dar distintos usos: máquinas trituradoras que podrían utilizarse en reciclado, e instrumentos de fotogrametría que podrían emplearse para medir la capa de ozono o ayudar en la planificación para hacer frente a desastres naturales, entre otros. Los bienes Clase B, también llamados "productos ambientalmente preferibles", se incluyen en la lista no porque aborden un problema ambiental sino porque son, por naturaleza, ambientalmente preferibles, ya que se producen o se utilizan de maneras que conllevan un menor impacto sobre el medio ambiente. Entre ellos se incluyen los productos agrícolas orgánicos o las tecnologías que producen electricidad en forma más limpia, como las celdas y los módulos solares fotovoltaicos.

Cosbey et al. (2010) subdividen los bienes Clase B separándolos entre aquellos que son ambientales debido al menor impacto que generan en su uso final (por ejemplo, equipos generadores de energía renovable, automóviles con bajas emisiones de carbono) y aquellos que son ambientales porque son elaborados mediante procesos y métodos de producción ambientalmente preferibles (por ejemplo, productos agrícolas orgánicos).

Desafíos para el futuro

Uno de los eternos problemas que padecen los negociadores es el desafío que plantean los llamados "bienes de doble uso", que son aquellos que pueden ser ambientales, pero también podrían ser utilizados de modos no particularmente inocuos para el medio ambiente. En la lista del APEC, por ejemplo, figura el código 841182 del Sistema Armonizado (SA): las demás turbinas de gas de potencia superior a 5.000 kW. Tal como lo indica la Declaración del APEC, éstas podrían utilizarse para generar energía a partir de fuentes limpias como el gas de relleno sanitario, el gas de venteo de minas de carbón o el biogás. Sin embargo, también podrían utilizarse para generar energía a partir de gas natural común, que es un combustible fósil que emite CO_2. Dado que la lista debe estar conformada por partidas que designan los códigos del SA y dado que dichas partidas no distinguen entre los usos ecológicos y no ecológicos a los que pueden asociarse los bienes, la liberalización de la mayoría de los bienes que aparecen en la lista del APEC beneficiará no solo a los compradores que persiguen objetivos ambientales, sino también a los compradores convencionales que no tienen ninguna intención vinculada al medio ambiente. Un analista de la industria (Ferrier, 2014) estimó que muchos de los bienes incluidos en la lista del APEC "pueden ser ambientales solo en un 5% o 10%". Esto no es necesariamente malo –después de todo, el mandato de la OMC es el de liberalizar de manera más amplia yendo más allá de los bienes ambientales–, pero tiene implicancias importantes que analizaremos más adelante.

El carácter agregado de la codificación del SA, que define categorías de bienes en el comercio mundial, plantea otro desafío relacionado. Como se señaló antes, todo compromiso debe expresarse en términos de códigos del SA, por lo general especificados en el nivel de seis dígitos (si bien pueden utilizarse líneas arancelarias específicas de los países al nivel de ocho dígitos, que a su vez pueden subdividirse en las llamadas "subdivisiones ex"). Sin embargo, los códigos del SA sólo están normalizados hasta los seis dígitos, de modo que habrá una sobrecobertura cuando se definan los bienes ecológicos a ese nivel. A título ilustrativo, la subpartida 8541.40 del SA abarca las células fotovoltaicas solares y aquellas ensambladas en módulos, pero también comprende otros dispositivos semiconductores fotosensibles y los LED. La diferencia puede ser significativa: el PNUMA (2014) calcula que en el período 2009-2012, el 26% de las exportaciones mundiales de China realizadas bajo esta subpartida no eran productos fotovoltaicos solares. La cifra correspondiente a las exportaciones destinadas a países en desarrollo es aún más alta: 70%.

Existe otro reto: la necesidad de mantener la lista de bienes como una "lista dinámica", pasible de sufrir cambios a lo largo del tiempo, en lugar de ser una lista que se elabora una vez y permanece inamovible. Hay dos realidades que hacen que esta sea una cualidad necesaria en toda lista de bienes ambientales. En primer lugar, las normas cambian conforme pasa el tiempo, lo cual resulta particularmente crítico para los bienes Clase B. Es posible que una lista elaborada hace diez años incluyera bombillas fluorescentes compactas como bien ambiental digno de una preferencia arancelaria, pero una lista elaborada hoy en día no las incluiría: las lámparas LED son el "nuevo producto verde" en tecnología de iluminación. El simple hecho de que avance la tecnología implica que cualquier ABA operativo requerirá la asistencia de una suerte de órgano de asesoramiento técnico y algún tipo de definición y criterios aplicables a los bienes ambientales a los que pueda hacer referencia dicho órgano (Cosbey et al., 2010). Ni las negociaciones en curso en materia de bienes y servicios ambientales ni las negociaciones del APEC han producido una definición o criterios aplicables a los bienes ambientales y tampoco han creado grupos asesores o algún otro mecanismo responsable de revisar la lista una vez creada.

No sólo debe existir algún mecanismo a través del cual se analice la necesidad de agregar nuevos bienes a la lista, sino que también debe existir la

Los calentadores solares de agua mexicanos

Los calentadores de agua por energía solar para instalar en el techo (SA 841919) son bienes ecológicos que evitan las emisiones de CO_2 características de las tecnologías convencionales de calentamiento. México es el principal exportador mundial de estos bienes: sus exportaciones anuales alcanzan un valor aproximado de US$ 385 millones, más del doble que el segundo exportador más importante (Estados Unidos), lo que equivale a una participación superior al 15% en el mercado mundial. Desde el año 2000, estas exportaciones prácticamente se quintuplicaron.

Este resultado es la culminación de una serie de esfuerzos sostenidos. El Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México (PROCALSOL), una iniciativa de colaboración de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), se estableció en el año 2007 con el objetivo de que, para 2012, México tuviera instalados 1,8 millones de metros cuadrados de calentadores solares de agua, en su mayoría en el sector residencial. Cuando se determinó que el financiamiento sería un problema, un grupo de partes interesadas de los sectores público y privado crearon el programa Hipoteca Verde para contribuir a financiar nuevas tecnologías ambientales. Parte de los fondos para las hipotecas verdes fue aportada por el programa "25 mil techos solares para México", que el Ministerio del Medio Ambiente del gobierno federal de Alemania puso en marcha en 2010. La creación de capacidades también desempeña un papel importante: el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) estableció un mecanismo de certificación de instaladores de sistemas térmicos solares, y el Registro Nacional de Cursos de Capacitación basados en Estándares de Competencia (RENAC) ofrece cursos para ingenieros y proyectistas de sistemas térmicos solares.

Hay por lo menos tres enseñanzas interesantes que pueden extraerse de este caso. La primera es que los esfuerzos gubernamentales pueden lograr promover los sectores ecológicos, como quizá resulte obvio de las campañas antes descriptas. Sin embargo, el gobierno no fue el único actor, y la mayoría de las iniciativas exitosas fueron fruto de la colaboración de instituciones públicas, fabricantes, organismos donantes, instituciones financieras y otras partes interesadas. La segunda enseñanza es que un mercado interno fuerte casi siempre actúa como precursor del éxito internacional. Los fabricantes mexicanos aprendieron con la práctica y ganaron competitividad internacional mientras trabajaban al servicio de una fuerte demanda interna. La tercera enseñanza es que los mercados son importantes. El éxito de México ha dependido en gran medida de su fácil acceso al mercado estadounidense: más del 99% de sus exportaciones de calentadores solares de agua tiene como destino Estados Unidos.

posibilidad de eliminar aquellos que se tornen obsoletos. Las preferencias arancelarias para bienes obsoletos conflictivos impediría la divulgación de los bienes nuevos, que es el objetivo central y fundamental del ABA. Cosbey (2014) sostiene que eliminar bienes de la cobertura prevista en virtud de tales acuerdos es difícil desde el punto de vista legal, aunque no imposible.

La segunda realidad que exige tener una lista dinámica es el hecho de que la evidencia científica inevitablemente modifica nuestro parecer a la luz de nuevas pruebas. En la década de 1920, la colaboración establecida entre tres empresas estadounidenses produjo los clorofluorocarbonos como alternativa a los gases tóxicos que se utilizaban entonces como refrigerantes. Catalogados como compuestos milagrosos, los clorofluorocarbonos no eran tóxicos ni corrosivos ni inflamables. Lamentablemente, sí eran potentes destructores de la capa de ozono de la Tierra, y la ciencia de la década de 1970 cambió por completo nuestra opinión sobre los beneficios de esos gases. Las alternativas populares a los clorofluorocarbonos, desarrolladas a fines de la década de 1970, fueron los hidroclorofluorocarbonos.

Con el tiempo, se descubrió que estos compuestos eran menos beneficiosos de lo que se había creído en un principio, dado que también agotaban la capa de ozono, si bien lo hacían a una tasa menor. Los hidroclorofluorocarbonos fueron reemplazados por los hidrofluorocarbonos. Los hidrofluorocarbonos fueron recibidos con agrado dado que no afectaban la capa de ozono. Sin embargo, la ciencia posterior estableció que eran potentes gases de efecto invernadero, tanto es así que son uno de los seis gases regulados por el Protocolo de Kioto de la CMNUCC. La cuestión es que la ciencia aumentará inevitablemente nuestro conocimiento y a menudo nos demostrará que lo que creíamos verdadero no lo es. La clasificación de un bien como ambiental no es ajena a esta dinámica; por consiguiente, la lista del ABA debería ser capaz de adaptarse en respuesta a la nueva evidencia.

Implicancias para América Latina y el Caribe

Si se concluye el ABA, habrá cuatro tipos de implicancias posibles para las economías de América Latina y el Caribe:

- El mayor acceso del que podrían disponer los exportadores de la región a los mercados de las partes del acuerdo.
- La erosión de las preferencias.
- La posibilidad de tener importaciones más baratas de bienes incluidos en la lista.
- Las implicancias para los países que adhieran al ABA.

Mayor acceso a los mercados

Este puede ser el efecto más directo de la conclusión exitosa del ABA. El mercado de bienes ambientales se estimaba en US$ 866 millones en 2011, y se prevé que alcance US$ 1,9 billones para 2020 (EBI, 2012), pero esta estimación utiliza una definición acotada, que se aplica grosso modo solamente a los bienes Clase A, de manera tal que subestima la magnitud de la cobertura potencial en virtud del ABA. No obstante, incluso el sector definido de modo acotado es comparable en tamaño con el sector aeroespacial o farmacéutico global (Durand y Sinclair-Desgagné, 2012). Ante la creciente urgencia de los problemas ambientales como el cambio climático, el mercado está destinado a crecer en el futuro cercano. Entonces, surgen dos interrogantes que requieren una respuesta a los fines de nuestro análisis. Primero, ¿el ABA incrementará en forma considerable el comercio de bienes ambientales? Y segundo, en ese caso, ¿los países de América Latina y el Caribe podrán captar una parte significativa de los mercados ampliados generados y, de ser así, cuáles serían los países y los bienes?

México podría beneficiarse por su cercanía a Estados Unidos, uno de los países miembros del Acuerdo de Bienes Ambientales.

Importaciones de bienes ambientales | Cuadro 1

Fuente: Adaptado de Yoo y Kim, 2011.

	Importaciones de bienes ambientales		Aranceles efectivos aplicados (%)
	Participación global (%)	Posición	
UE	16,3	1	2,2
EE UU	12,0	2	1,1
China	11,1	3	2,8
Corea, Rep. de	6,3	4	5,5
Taiwán	4,3	5	n.d.
Japón	2,9	6	0

Notas: Bienes ambientales definidos como la lista "básica" de 26 productos a nivel de seis dígitos del SA, comunes a muchas listas presentadas por los Miembros en las negociaciones de bienes y servicios ambientales. Los aranceles están ponderados en función del comercio y toman en cuenta acuerdos comerciales preferenciales. Datos de 2009.

No existen muchos análisis sobre el potencial aumento del valor del comercio en respuesta a la liberalización de los aranceles sobre los bienes ambientales, y es complicado hacer una comparación por la diversidad de los supuestos en cuanto a qué características definen a un bien ambiental, qué países deberían incluirse y qué elasticidades deberían utilizarse. El hecho de que las principales economías importadoras que están negociando el ABA actualmente tengan aranceles bastante bajos para la mayoría de las definiciones de bienes ambientales reviste una importancia fundamental. El Cuadro 1 muestra que la UE, Estados Unidos y China, que en 2009 representaban poco menos del 40% de las importaciones globales de la lista "básica" de 26 bienes ambientales compilada por la Secretaría de la OMC, tienen aranceles medios aplicados ponderados en función del comercio inferiores al 3% para esos bienes. Bucher et al. (2014) observaron que el arancel máximo aplicado de la UE y de Estados Unidos en la lista de 132 bienes ambientales de la OCDE asciende a un modesto 7%. Por consiguiente, los impactos de la liberalización quedarán algo opacados por los aranceles bajos vigentes para las economías importadoras más grandes.

Habiendo dicho eso, el mayor crecimiento de las importaciones de bienes ambientales de definición acotada se ha dado en países en desarrollo de Asia, Medio Oriente y África que tienen aranceles más elevados, con tasas de crecimiento que oscilaron entre el 9% y el 10% en 2011 (EBI, 2012). Para esos países, la liberalización tendría un impacto mayor en términos de creación de mercados, pero por el momento son pocos los que participan en las negociaciones del ABA y pocos tienen volúmenes de importación significativos en la actualidad. En los estudios que prevén los impactos de mayor magnitud a partir de la liberalización de los bienes ambientales (por ejemplo, Hufbauery Kim, 2010), los resultados se basan, en gran medida, en la suposición de que se eliminarán los aranceles relativamente más altos a través de una iniciativa multilateral.

La lista definitiva importa y mucho. Si incluye artículos de interés para los países de América Latina y el Caribe, tales como el bioetanol (SA 220710), del cual Brasil es el líder mundial en exportaciones y sobre el cual América del Norte y la UE mantienen elevados derechos aduaneros específicos (casi US$ 0,20/litro), los impactos serían significativos. Las listas actuales tienden a concentrarse en los bienes Clase A, mientras que el potencial de exportación de América Latina y el Caribe podría estar en otra parte. Yoo y Kim (2011) sostienen que la mayoría de los países en desarrollo tendrán ventajas comparativas con los bienes Clase B, es decir, productos ambientalmente preferibles como los agrícolas orgánicos.La UNCTAD (2014) utiliza una metodología de espacio de producto para intentar identificar el potencial para desarrollar una ventaja comparativa en los bienes ecológicos en Ecuador, y los resultados son casi todos productos agrícolas orgánicos. Bucher et al. (2014) postulan que los servicios ambientales, que se asocian con bajos requerimientos de capital, constituyen un área de alto potencial para los países en desarrollo, pero estos no aparecerán en la lista inicial del ABA.

En el Cuadro 2 se consideran las exportaciones de América Latina y el Caribe de ocho productos típicos de la lista del APEC compuesta por 54 bienes, así como un producto (lámparas fluorescentes) que podría incluirse en las listas del ABA. Solo en unos pocos casos las exportaciones actuales de estos bie-

nes representan más del 1% del comercio mundial de ese bien. Todas provienen de México: aparatos para purificar y depurar agua (1,6%), células fotovoltaicas solares (1,6%), instrumentos para medida o control de presión (5,9%) y calentadores de agua por energía solar (15,5%). Dado que el mercado de exportación más importante de México es Estados Unidos –miembro del grupo del ABA–, es probable que se vea beneficiado por el mayor acceso a los mercados aun cuando los aranceles actuales sean relativamente bajos. Brasil, Argentina, Colombia y Chile también pueden beneficiarse dados sus flujos actuales de exportación, aunque no en forma tan considerable.

> **Un acuerdo exitoso ofrecerá nuevas oportunidades en áreas específicas de interés para las empresas de América Latina y el Caribe.**

Sin embargo, eso no es todo. Por un lado, los flujos de exportación actuales no nos dicen mucho acerca del potencial para nuevas líneas de productos verdes. Como resultado de una colaboración del PNUD con el gobierno de Colombia, por ejemplo, las cuatro plantas de fabricación de heladeras del país pudieron reconvertirse paraproducir modelos innovadores sin hidroclorofluorocarbonos, 30% de los cuales se exportan a mercados de América Latina y el Caribe (PNUD, 2013). Asimismo, la ventaja comparativa es dinámica y, por ende, los impactos finales dependerán, en parte, de las medidas que adopten los países de América Latina y el Caribe en respaldo de sectores ecológicos determinados. El dominio de Brasil de los mercados mundiales de etanol es el resultado de años de apoyo estratégico del gobierno para crear capacidad interna y desarrollar los mercados internos y luego transformar esa base en un éxito de exportación (Goldemberg et al., 2004).

Erosión de las preferencias

Es probable que los efectos de la erosión de las preferencias sean pequeños en la mayoría de los casos dado que, como se indicó con anterioridad, los principales mercados con los que se ha firmado la mayoría de los acuerdos comerciales regionales de América Latina y el Caribe (EE UU, UE) ya mantienen aranceles relativamente bajos para la mayoría de los bienes ecológicos. Puede haber excepciones puntuales a esta regla. Si, por ejemplo, el etanol forma parte de la lista definitiva del ABA, podría ocasionar una erosión significativa de las preferencias para los exportadores de la Cuenca del Caribe como Costa Rica, El Salvador y Jamaica, países que juntos representaron el 13% de las importaciones de etanol de Estados Unidos en 2013 (EIA, 2015).

Importaciones más baratas de bienes ambientales

Los impactos de un ABA exitoso van más allá de los intereses de los exportadores. Algunos bienes verdes se encuentran en un punto en su proceso de desarrollo en el que el aumento de la demanda se traduce en costos más bajos de producción a través de las economías de escala y del aprender de la práctica. Esto puede resultar particularmente cierto en el caso de los bienes relacionados con la energía limpia (aunque no tan pertinente para el resto de la lista del APEC). El impacto para los países de América Latina y el Caribe se plasmaría en costos de importación más bajos. Frente a la necesidad de contar con dichos bienes, tal como se expresa, por ejemplo, en el Objetivo 7 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos (Grupo de Trabajo Abierto, 2015), esto podría ser importante. Programas como la exitosa eliminación gradual de las bombillas incandescentes en Cuba (que desde entonces han sido "exportadas" a varios otros países de América Latina y el Caribe) claramente se beneficiarían con la importación de tecnología de iluminación más ecológica a un precio más bajo (González, 2008).

Exportadores de América Latina y el Caribe de bienes ecológicos seleccionados (miles de US$) | Cuadro **2**

	Lámparas fluorescentes*	Calentadores de agua por energía solar	Turbinas eólicas	Células fotovoltaicas solares, en módulos	Máquinas de quebrantar, triturar o pulverizar	Turbinas de gas de potencia >5.000 kW	Aparatos para filtrar o depurar agua	Instrumentos para medida o control de presión	Espectrómetros
	HS 853931	HS 841919	HS 850231	HS 854140	HS 841182	HS 847420	HS 842121	HS 902620	HS 902730
México	15.992	290.721	3.884	775.606	42.604	3.166	110.986	435.256	13.983
Brasil	2.716	785	17.810	2.843	76	25.909	6.670	29.247	522
Argentina	516	1.833	38	281	6.396	843	5.212	2.087	254
Colombia	3.599	48	-	528	7.408	1.187	3.128	831	292
Chile	4.050	110	931	217	100	2.800	6.884	923	399
El Salvador	7.317	2	-	120	-	6	216	123	4
Uruguay	7	102	7	23	500	4	3.838	3	9
Costa Rica	1.757	240	-	250	-	1.124	294	151	21
Guatemala	1.429	87	21	59	-	814	833	157	59
Perú	290	1	-	6	7	1.148	864	579	204

Notas: Primeros 15 exportadores de bienes ecológicos seleccionados. Datos de 2013, SA según lo informado, exportaciones al mundo.
Fuente: Base de datos ComTrade de la ONU, Trade Map de ITC.
* Este artículo no figura en la lista de 54 bienes del APEC.

El etanol y las tecnologías disruptivas

Son muchos los que consideran que el etanol es un bien ecológico, aunque no figura en la lista de 54 productos ecológicos de la APEC. Utilizado como sustituto de la gasolina en el transporte, puede reducir las emisiones contaminantes ya que tiene un octanaje muy alto y, según su proceso de producción, puede generar menores emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de su ciclo de vida que el combustible fósil con el que compite.

Brasil es el principal exportador de etanol del mundo; en 2013, sus exportaciones del producto alcanzaron un valor de US$ 1,9 mil millones y representaron el 0,7% de sus bienes y servicios exportados. Costa Rica, El Salvador y Jamaica también exportan etanol pero a niveles más bajos en términos absolutos; en el caso de los dos últimos países, esos niveles son más altos si se tiene en cuenta el porcentaje de las exportaciones nacionales que representan.

No son pocas las tecnologías disruptivas que se asoman en el horizonte. Una de ellas es un proceso distinto para la producción de etanol, mediante el que se obtiene el llamado "etanol de tercera generación" o "etanol celulósico". Con este proceso, el etanol no se elabora a partir del maíz o de la caña de azúcar, las materias primas tradicionales, sino de la lignocelulosa: las fibras de los cultivos herbáceos o leñosos o sus residuos. Así, conlleva el potencial de evitar el dilema "alimentos o combustibles" y las inquietudes en torno a la conversión de tierras para obtener materias primas. En virtud de que este proceso utiliza residuos o cultivos que requieren pocos insumos, también promete la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero durante su ciclo de vida. No obstante, el etanol celulósico sigue siendo comercialmente inviable, pese al amplio apoyo oficial y las reglamentaciones para la generación de demanda de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos. Aunque es probable que la cuestión sea simplemente cuándo, y no si, el etanol celulósico será competitivo frente al etanol convencional.

Todo aquello que reemplace al motor de combustión interna es, también, potencialmente disruptivo. En el largo plazo, la tecnología de transporte que genere menos emisiones de gases de efecto invernadero utilizaría celdas de combustible de hidrógeno producido por hidrólisis del agua con electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables: un escenario de emisiones nulas. Sin embargo, esta tecnología tampoco es económicamente viable, aunque en algunos casos ya se utilizan celdas de combustible para el transporte. Pero si puede ser comercializada, todos los bienes ecológicos que se valen de la combustión interna –incluidos los automóviles híbridos eléctricos y los que funcionan con etanol– quedarán relegados.

Esta clase de dinamismo disruptivo es el sello distintivo de los sectores de bienes ecológicos relacionados con la energía. Por un lado, se trata de sectores relativamente incipientes comparados con, por ejemplo, los de las calderas industriales y los instrumentos de medición. Por el otro, reciben inversiones importantes, ya que los gobiernos pretenden abordar el problema de los aproximadamente dos tercios de todas las emisiones de dióxido de carbono causadas por el hombre a partir del uso de la energía. Con todo, estos mismos factores pueden volver interesantes a estos sectores como potenciales impulsores del desarrollo económico. La energía será una parte fundamental de la economía verde en el futuro.

Foto: Deansitna

La adhesión al ABA

Vale la pena analizar cuáles podrían ser los impactos si los países de América Latina y el Caribe (a excepción de Costa Rica, que ya es parte de las negociaciones) optaran por adherir a un ABA plurilateral definitivo consagrado en el cuerpo jurídico de la OMC. Los beneficios de la liberalización de los bienes ambientales son diversos: las mayores importaciones de bienes ambientales significan una mejor calidad ambiental y un cumplimiento a menor costo para las empresas pertenecientes a sectores sujetos a regulaciones ambientales. Si las importaciones corresponden a bienes de energías renovables, como se mencionó con anterioridad, los beneficios también podrían incluir mayor seguridad energética, acceso a la energía y una balanza de pagos favorable.

Claro que cabe hacer algunas advertencias en relación con esos beneficios. Los aranceles más bajos no son, necesariamente, el factor decisivo principal en los flujos comerciales de dichos bienes, dado que las barreras no arancelarias tales como las restricciones regulatorias, los déficits de infraestructura, las estructuras monopólicas y los subsidios a tecnologías concurrentes normalmente revisten más importancia para los inversores y los importadores. Uno de los factores principales que determinan las importaciones es el régimen regulatorio interno; las regulaciones ambientales crean, en esencia, un mercado interno para los bienes ambientales. A su vez, el doble uso de las importaciones reducirá de manera significativa los impactos ambientales de la liberalización.

El impacto para los países de América Latina y el Caribe se plasmaría en costos de importación más bajos.

El costo más notorio es el daño causado por la liberalización a las perspectivas de desarrollo de un sector interno en la producción de bienes importados. En este caso, los gobiernos deben lograr un equilibrio entre las expectativas realistas de éxito con políticas industriales incipientes y los costos de brindar apoyo, entre los cuales se destacan los costos más elevados de los bienes ambientales. Es posible llevar adelante políticas industriales verdes correctamente, pero el proceso no es fácil de administrar y, por lo general, para triunfar las economías pequeñas se ven obligadas a dar más de lo que pueden (Altenburg, 2011). En muchos casos, desde el punto de vista estratégico puede resultar más sensato simplemente importar bienes ambientales más baratos. El Cuadro 2 indica que sólo un puñado de países de América Latina y el Caribe tiene una ventaja comparativa en los bienes fabricados que formarán parte de la lista definitiva del ABA.

Una economía global verde

Las perspectivas de lograr tales beneficios son, sin embargo, limitadas. Por un lado, los principales importadores que participan de las negociaciones del ABA ya tienen aranceles relativamente bajos para numerosos bienes ambientales. Asimismo, para muchos países de América Latina y el Caribe la ventaja comparativa de los bienes ambientales puede surgir de áreas no abarcadas por la lista definitiva de bienes incluidos. La base para dar inicio a las negociaciones es la lista del APEC, que no incluye los servicios ambientales y se concentra en los bienes Clase A en lugar de los productos ambientalmente preferibles. La forma que adopte la lista definitiva del ABA tendrá una importancia fundamental para determinar hasta qué punto los exportadores de América Latina y el Caribe pueden obtener beneficios significativos a partir de este acuerdo.

Así, para aquellos países de América Latina y el Caribe en los que puede haber un impacto significativo, puede tener sentido que se incorporen a las negociaciones del ABA, si bien es posible que a esta altura ya no tengan la oportunidad de influir en la lista inicial. En el caso de aquellos países que pueden beneficiarse con las disposiciones sobre acceso a los mercados del ABA, puede resultar valioso evaluar si existen argumentos para brindar apoyo estratégico a cualquier sector verde en el cual vaya a haber una liberalización considerable en los principales mercados. Al final de cuentas, si bien la consecución de un ABA exitoso es un paso en la dirección correcta, es probable que ese acuerdo no cambie las reglas del juego. No obstante, sin duda puede ofrecer nuevas oportunidades en áreas específicas de interés para las empresas de América Latina y el Caribe y puede allanarles el camino hacia una economía verde a aquellos países que quieran adoptarla.

Notas

1 Los países participantes fueron los siguientes: Australia, Canadá,China, Corea, Costa Rica, Estados Unidos, Hong Kong (China), Japón, Nueva Zelanda, Noruega, Singapur, Suiza, Taipéi Chino y la Unión Europea. Islandia y Turquía se sumaron más tarde.

Bibliografía

Altenburg, T. 2011. *Industrial Policy in Developing Countries: Overview and Lessons from Seven Country Cases* . Documento de debate 4/2011. Bonn Deutsches Institutfür Entwicklungspolitik (DIE).

Bucher, H.; Drake-Brockman, J.; Kasterine, A. y Sugathan, M. 2014. *Trade in Environmental Goods and Services: Opportunities and Challenges* . Documento técnico del Centro de Comercio Internacional. Ginebra: ITC.

Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia Occidental (CESPAO). 2007. *The Liberalization of Trade in Environmental Goods and Services in the ESCWA and Arab Regions* . Nueva York: Naciones Unidas.

Cosbey, A. 2014. The Challenges of a Living List: Making Progress on a Green Goods Agreement . Ginebra: Friedrich-Ebert Stiftung.

Durand, A. L. y Sinclair-Desgagné, B. 2012. *The Growing Business of Mitigating Ecological Footprints.* CIRANO Scientific Series, documento No 2012s-07.

EIA, Administración de Información Sobre la Energía de Estados Unidos. 2015. *Petroleum and Other Liquids:* US Imports by Country of Origin. 30 de marzo.

Environmental Business International (EBI). 2012. Environmental Business Journal: *Strategic Information for a Changing Industry,* 25(6/7).

Ferrier, G. 2014. *A Conversation on Green Goods Trade with Ronald Steenblik and Grant Ferrier,* en BioRes, 8(1). 7 de febrero.

Goldemberg, J.; Teixeira Coelho, S.; Nastari, P. M. y Lucon, O. 2004. *Ethanol Learning Curve-The Brazilian Experience,* en Biomass and Bioenergy, 26(3):301-304.

González, R. 2008. *The Replacement of Incandescent Bulbs: The Cuban Experience.* Presentado en la Conferencia Phase-out 2008. Shanghái. 12-16 de mayo.

Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General Sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible. 2015. *Propuesta del Grupo de Trabajo Abierto sobre los objetivos de desarrollo sostenible. Documento de la ONU A/68/970.*

Hufbauer, G. C. y Kim, J. *2010. Reaching a Global Agreement on Climate Change: What are the Obstacles?,* en Asian Economic Policy Review, 5(1):39-58.

Innovas Solutions LTD. 2009. *Low Carbon and Environmental Goods and Services: An industry Analysis.* Estudio encargado por el Departamento de Actividades Comerciales, Empresas y Reforma de la Reglamentación del Reino Unido.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2005. *Trade that Benefits the Environment and Development: Opening Markets for Environmental Goods and Services.* OECD TradePolicyStudies.París: OECD Publishing.

Ponte, S.; Aguilar, S. y Ashton, M. 2010. *Environmental Goods and Services Negotiations at the WTO: Lessons from Multilateral Environmental Agreements and Ecolabels for Breaking the Impasse* . Winnipeg: Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2013. *Colombia's Refrigeration Industry Promoting Green Economy* . Comunicado de prensa. 3 de abril.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2014. *South-South Trade in Renewable Energy: A Trade Flow Analysis of Selected Environmental Goods.* Ginebra: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Steenblik, R. 2005. *Liberalising Trade in 'Environmental Goods': Some Practical Considerations* . Documento de Trabajo de la OCDE sobre el Comercio y el Medio Ambiente No 2005/05. París: OECD Publishing.

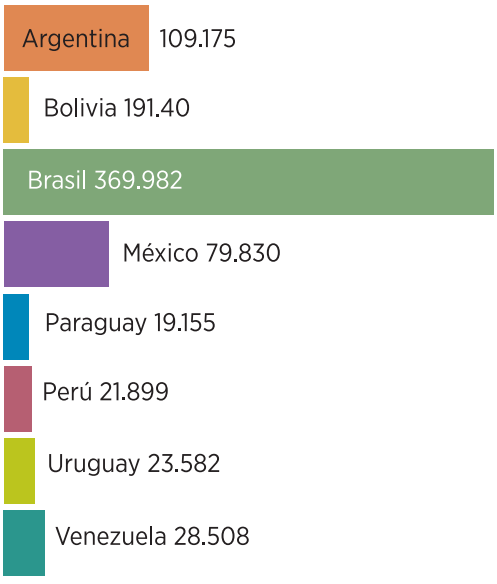
UNCTAD - Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. 2014. *Estudio base para la revisión de la política de exportación de productos verdes del Ecuador.* Ginebra: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

Yoo, S. H. y Kim, J. 2011. *Trade Liberalization in Environmental Goods: Major Issues and Impacts,* en Korea and the World Economy, 12(3):579-610. Diciembre.

ECOFÁBRICAS

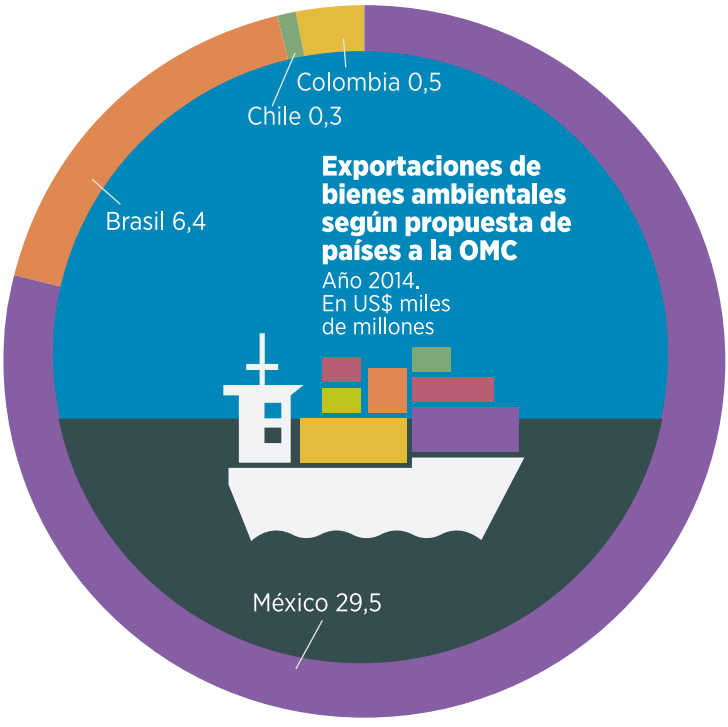
LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

Emisiones de metano y óxido nitroso producidas por las actividades agrícolas
En gigagramos (CO_2 equivalente), promedio 1990-2012.



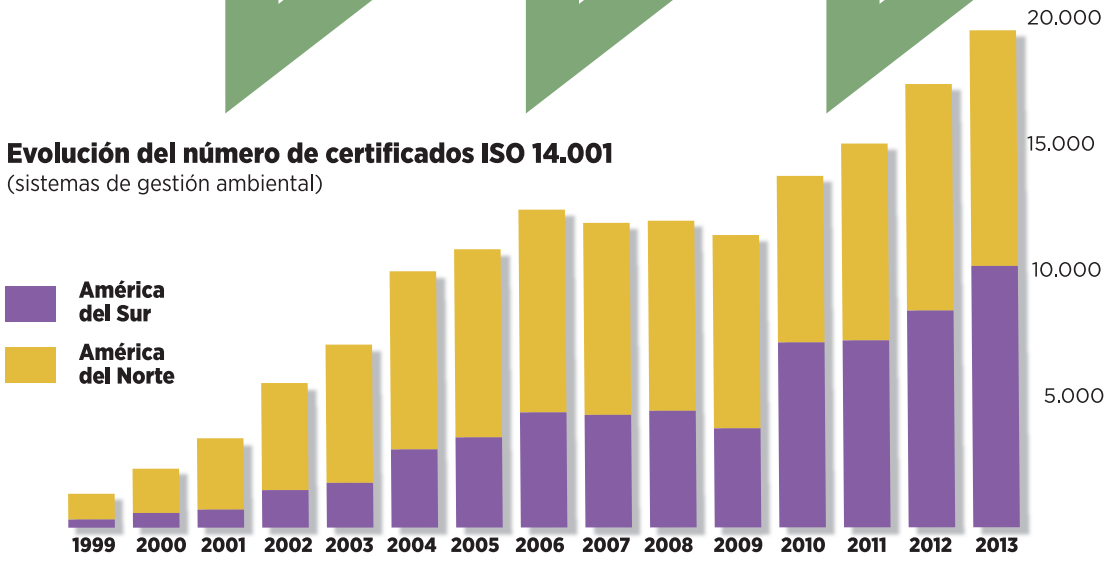
153 son los productos presentados ante la OMC por un grupo de países en busca de menores restricciones comerciales

10° es la ubicación de México como exportador de bienes ambientales a nivel mundial, único exportador significativo de la región



3101% fue el crecimiento del número de certificaciones ambientales ISO 14.001 entre 1999 y 2013 en LAC

Evolución del número de certificados ISO 14.001
(sistemas de gestión ambiental)



Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL. www.intradebid.org
Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

CASO DE ESTUDIO

Beraca Sabará [Brasil]

Industria cosmética

La biodiversidad como fuente de innovación en el cuidado personal

>| La selva amazónica de Brasil es uno de los lugares del mundo más ricos en biodiversidad. La compañía Beraca transforma esa riqueza en productos de cosmética y cuidado personal que contienen ingredientes naturales. En la actualidad, la red de distribución de productos alcanza cuarenta países e incluye una marca propia en el competitivo mercado de fragancias de Francia. Con ventas por más de US$ 18.000 millones, Brasil es el tercer mercado mundial de productos cosméticos, superado solo por China y Estados Unidos. En el mundo, casi el 10% del consumo total se hace en el mercado de cuidados personales, una participación más que atractiva para incentivar la innovación.

La utilización de biomasa con fines comerciales conlleva un evidente riesgo ambiental. Por eso, Daniel Sabará, director corporativo de Beraca, asegura que el respeto al medio ambiente es el principio que guía la actividad de la compañía. En 2014, Beraca fue elegida como la empresa más sustentable de la industria química en Brasil (Exame) y como una de las empresas latinoamericanas de mayor crecimiento global (Foro Económico Mundial). Para Sabará, la innovación es la clave del éxito. La compañía reinvierte 3% de las utilidades en su departamento de investigación y desarrollo. Los nuevos productos que se lanzan cada año explican casi el 20% del incremento anual en las ventas.

¿Qué productos ofrece la empresa en la actualidad?

Beraca, que opera en la industria de los cosméticos desde el año 1991, es pionera en el desarrollo de materias primas extraídas de manera sustentable a partir de la biodiversidad brasileña. En 2013, registramos ventas por un valor de US$ 57 millones, lo que representó un aumento del 25% respecto del año anterior, y con un crecimiento del 38% en la División Salud y Cuidado Personal. Durante el último decenio, en términos generales, Beraca ha tenido un crecimiento anual promedio del 14%. Nuestra cartera de productos comprende ingredientes activos naturales y orgánicos, aceites fijos y esenciales, extractos, resinas, arcillas, mantecas y exfoliantes para las industrias cosmética, farmacéutica y de perfumería de todo el mundo.

¿Cómo surgió la idea de agregar valor a los productos tradicionales a través de un enfoque sustentable?

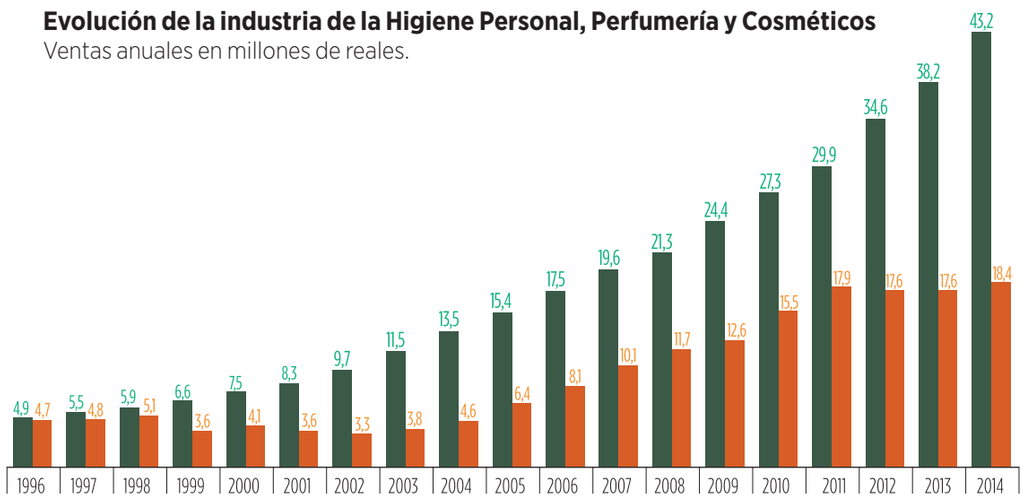
La sustentabilidad es el principio rector de Beraca, que guía todas y cada una de las iniciativas que emprendemos en nombre de nuestros socios, empleados y demás partes interesadas. Esto asegura que todas las decisiones empresariales tomen en cuenta los impactos ambientales, sociales y económicos a fin de velar por un futuro sustentable. El Socio-Biodiversity Enhancement ProgramTM (Programa de Puesta en Valor de la Socio-Biodiversidad), creado por Beraca en el año 2000, persigue una importante misión: garantizar el abastecimiento sustentable de materias primas naturales para la industria mundial de la cosmética mediante la preservación del medio ambiente y la promoción de la inclusión social. En la actualidad, esta iniciativa beneficia a más de 1.600 familias de 101 comunidades ubicadas en los estados brasileños de Pará, Amapá, Amazonas, Marañón, Tocantins y Minas Gerais. La estrecha cooperación y los acuerdos que mantenemos con productores locales permiten que Beraca garantice los precios y el volumen de negocios a sus socios. Este modelo de asociación en el que participan tres sectores –el empresarial, la comunidad y el gobierno– ha venido forjando nuestro compromiso con la introducción de mejoras reales en las comunidades locales. Se trata de un modelo que consolida las cadenas de suministro de especies amazónicas y el empoderamiento de los grupos locales, además de brindarles una nueva perspectiva de la vida a los habitantes de la región y contribuir al aprovechamiento sustentable de los recursos ambientales y sociales.

40 son los destinos en el mundo a donde Beraca exporta sus productos

Foto: Beraca Sabará

Evolución de la industria de la Higiene Personal, Perfumería y Cosméticos

Ventas anuales en millones de reales.



FUENTE: Asociación Brasileña de la Industria de la Higiene Personal, Perfumería y Cosméticos (ABHIPEC)

¿Qué papel desempeñan la tecnología y la innovación en el desarrollo de la empresa?

Beraca hace gran hincapié en la innovación, e invierte cerca del 3% de sus utilidades en investigación y desarrollo. El lanzamiento de nuevos productos representa una tasa de crecimiento anual compuesto del 19%. En 2015, Beraca profundizó su compromiso con el liderazgo tecnológico a través de la alianza estratégica establecida con Clariant, líder mundial en especialidades químicas. Esta alianza aumentará la capacidad de innovación de ambas empresas en el área de ingredientes naturales para cosméticos y productos para el cuidado personal y ampliará la gama de soluciones sustentables ofrecidas a nuestros clientes de todo el mundo.

¿La empresa ha contado con apoyo externo?

Beraca ha forjado varias alianzas con instituciones científicas, universidades, ONG y organizaciones gubernamentales con la finalidad de promover el diálogo entre las distintas partes interesadas y mejorar nuestro sistema de gestión empresarial. No hemos dejado de fortalecer nuestras relaciones con el Ministerio de Desarrollo Agrario y el Ministerio del Medio Ambiente, instituciones del gobierno federal de Brasil. Asimismo, Beraca ha desarrollado alianzas con los gobiernos de distintos estados brasileños y con empresas estatales extranjeras, tales como la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ).

¿Cuáles fueron los principales retos que debió enfrentar la empresa para llegar a ser proveedora de marcas multinacionales en mercados muy exigentes?

CASO DE ESTUDIO

Si bien existe una tendencia hacia los productos que presentan un atractivo natural, resulta fundamental lograr que nuestros clientes de todo el mundo tomen conciencia de las verdaderas prácticas que se esconden detrás de la propaganda. Las empresas que poseen un genuino interés en adquirir materias primas sustentables deben asegurarse de comprar únicamente ingredientes de origen certificado, provenientes de empresas que operan de conformidad con los principios globales de preservación de la naturaleza y desarrollo social. A los consumidores les preocupa cada vez más el impacto de sus decisiones de compra, pero los fabricantes también cumplimos una función importante a la hora de educar al consumidor y crear conciencia. Beraca trabaja en consonancia con las diversas partes interesadas para reunir a proveedores locales y empresas globales que comparten el compromiso de ofrecer productos elaborados con materias primas naturales de eficacia comprobada y con certificación orgánica. Estamos comprometidos con la plena trazabilidad de las materias primas que ofrecemos al mercado, y es por ello que garantizamos que los fabricantes tengan acceso a todas las etapas de la cadena de producción.

¿Qué influencia han tenido en su empresa las normas que regulan el comercio internacional?

La red de distribución de Beraca alcanza cuarenta países de todo el mundo, por lo que resulta extremadamente importante cumplir con la normativa vigente en cada mercado. Nuestros premios y certificaciones de reconocimiento internacional nos han abierto muchas puertas, al igual que nuestro compromiso de ofrecer productos ciento por ciento sustentables y trazables. Por otra parte, hemos inaugurado dos filiales en el exterior –en París y los Estados Unidos– para asegurarnos de cumplir con todas las leyes, reglamentaciones y normas regionales.

Daniel Sabará
Director corporativo de Beraca Sabará.

¿Cómo evalúa el desarrollo y las perspectivas de su industria?

Pese a la incertidumbre económica, la industria brasileña de higiene personal, perfumería y cosméticos registró un crecimiento nominal del 11% en 2014 respecto del año anterior. La industria nacional de estos productos representa más del 1,8% del PIB y el 9,4% del consumo mundial. El crecimiento sostenido de la industria global de la belleza y el cuidado personal, que superó el 5% en el año 2014 según datos de Euromonitor, así como la demanda cada vez mayor de productos naturales y orgánicos auguran una perspectiva auspiciosa para los próximos años.

14%
fue el crecimiento promedio de Beraca en la última década

Foto: Alicia Jo McMahan

APUESTA AL CRECIMIENTO

INVERSIONES Y COMERCIO PARA UNA LOGÍSTICA EFICIENTE

180.766
millones de dólares
es la inversión estimada en

573
proyectos
de infraestructura
que componen
la cartera
de COSIPLAN-IIRSA

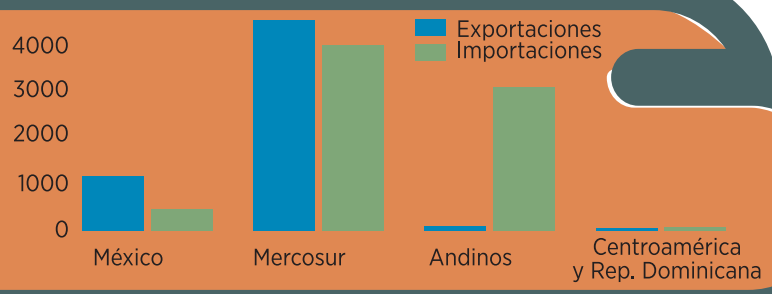
508
proyectos
de transporte

56
proyectos
de energía

9
proyectos
de comunicaciones

Comercio de bienes tecnológicos y de transporte

Comercio de aeronaves y equipo conexo (2014)
En millones de us$
por grupos de países



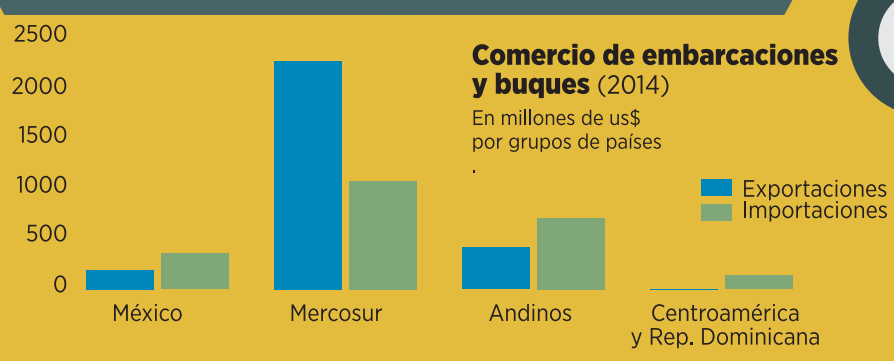
Importación de bienes tecnológicos
Promedio de América Latina (2014)

Definición	us$ por habitante
Pavitt	**57**
JETRO	**214**
Lall	**308**

Pavitt , JETRO y Lall son clasificaciones alternativas de bienes tecnológicos para medir su incidencia comercial

782
dólares por habitante
es la importación de México
de bienes tecnológicos,
el país de la región que más importa
(definición Lall)

Comercio de embarcaciones y buques (2014)
En millones de us$
por grupos de países



Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL . www.intradebid.org. Visítenos en www.iirsa.org
Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

ARTÍCULO GANADOR
CONVOCATORIA
INTAL – RED SUR

¿PROTECCIONISMO AMBIENTAL?

CÓMO AFECTAN LAS RESTRICCIONES EUROPEAS AL COMERCIO

¿Protección genuina o proteccionismo encurbierto? Las medidas para cuidar el medio ambiente en Europa limitan la producción contaminante. ¿Están las empresas mudando sus centros de producción a los países emergentes? ¿Qué pasará si la respuesta europea es endurecer las restricciones al comercio para estos bienes? ¿Cuáles serán los países y los sectores más afectados? ¿Se trata de un mecanismo legítimo para mitigar el cambio climático o de una excusa para evitar la competencia externa?

Mariana Conte Grand
Doctora en Economía de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) y profesora de Economía Ambiental en UCEMA

Vanesa D´Elia
Doctora en Economía (UCEMA) y experta en negociaciones internacionales y cambio climático*

Foto: Dreamstime

La "fuga de carbono" de países desarrollados debido a la falta de compromisos activos en el mundo en desarrollo es motivo de preocupación para ambos grupos de naciones. Las primeras temen que esta erosione sus esfuerzos de mitigación de emisiones y cause pérdidas económicas, mientras los segundos sospechan que las medidas que se adoptan para combatirla constituyen proteccionismo verde. Este artículo analiza los datos a nivel de producto de la base COMTRADE para 13 países de la región durante 2005 - 2013 y el listado de la Decisión Europea de 2009 que enuncia los sectores en "riesgo" de fuga de carbono. Los países más vulnerables a medidas contra la fuga de carbono serían Chile y Guyana, mientras que Panamá y Paraguay serían los menos afectados. Si se consideraran solamente los carbono-intensivos (y no los de alta exposición comercial), su vulnerabilidad bajaría, pero los países más y menos riesgosos de la región mantendrían estas categorías. Los sectores más sensibles incluirían productos minerales y metales pero también otros como los de la industria de la madera. No se encuentra relación entre la adopción de compromisos en el Acuerdo de Copenhague y el acceso al mercado europeo, pero sí un aumento mayor en la proporción de productos sensibles exportados a Europa para el grupo de naciones con políticas activas de mitigación respecto del que no las tiene.

El origen humano del fenómeno del cambio climático es reconocido por la mayoría de los científicos (IPCC, 2014a), así como sus consecuencias (aumento del promedio mundial de la temperatura y de las precipitaciones, entre otras) y los impactos socioeconómicos que estas generan (por ejemplo, alteraciones en las cosechas o en la generación hidroeléctrica). En términos económicos, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son una externalidad negativa: hay costos "externos" por la acción de los países emisores de GEI que resultan en pérdidas de bienestar no compensadas para el resto[1]. Por ello es necesario algún mecanismo que induzca la internalización de costos. En el caso del cambio climático, al ser un problema global, no es fácil la aparición de este tipo de esquemas ya que no hay una autoridad supranacional para su implementación sino que depende del acuerdo entre los países.

La comunidad internacional ha negociado desde principios de los noventa varios marcos regulatorios. En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC, 1992), los países desarrollados (PD)[2] debían tender a estabilizar sus emisiones de GEI hacia el año 2000 en los niveles de 1990. El segundo fue el acordado en el Protocolo de Kioto (PK, 1997): las metas fijadas para los PD[3] fueron una reducción de las emisiones domésticas, diferente para cada país. Pasado el período de compromiso del PK (2008-2012), hay negociaciones con miras a un nuevo entendimiento sobre el clima a acordar en la reunión de la Conferencia de las Partes de la CMNUCC, que tendrá lugar en París a fines de 2015, para que entre en vigor en 2020[4].

Si bien son claros los beneficios que tendría un acuerdo global de este tipo, la incertidumbre sobre las posibilidades de su concreción ha llevado a que aparezcan múltiples políticas a nivel local para intentar reducciones de los GEI (Stavins et al., 2014). Sin embargo, hay limitaciones de las acciones unilaterales para combatir el cambio climático: principalmente el riesgo de "fuga" de industrias e inversiones hacia las jurisdicciones con compromisos de mitigación débiles, con los consecuentes efectos negativos sobre el ambiente y las economías de los países con políticas activas (en crecimiento, empleo, recaudación impositiva, etc.).

Por eso, algunos PD (principalmente Estados Unidos y la Unión Europea) han argumentado que sus políticas para hacer frente a los compromisos para atenuar el cambio climático, además de poder verse compensadas por emisiones en el resto del mundo, pueden poner en desventaja competitiva a sus productores frente a los de países en desarrollo (PED), que no tienen este tipo de obligaciones en el PK o que han decidido no asumirlas concretamente. Estos argumentos se han traducido en el establecimiento de estándares técnicos y de etiquetado por parte de los PD y en proyectos de fijación de mecanismos de ajuste en frontera (BCA, por sus siglas en inglés) como el pago de un impuesto al momento de importar o la entrega de una cantidad gratuita de permisos de emisión de carbono para sectores en riesgo (Zhang, 2012; Condon y Ignaciuk, 2013). Los PD encuentran dos motivaciones que apoyarían el uso de este tipo de medidas: incentivarían la participación en un futuro acuerdo del clima para eludir estos costos compensatorios (Helm et al., 2012) y evitarían el carbon *leakage* o "fuga de carbono" (FC) (ver definición en Recuadro 1).

Dado el potencial conflicto con las normas de la Organización Mundial del Comercio para aplicar pagos compensatorios en frontera, varios países tomaron medidas concretas para combatir la FC a través de sus sistemas de permisos comercializables. En 2008 la Comisión Europea expresó su decisión de que las emisiones por la producción de bienes en Europa bajaran 20% en 2020 con respecto a 1990 aunque no se firmara un acuerdo post-PK, y para ello extendió el sistema de permisos comercializables europeo (EU ETS, por sus siglas en inglés) hasta 2020, y puso énfasis en diferenciar en la normativa el caso de sectores pasibles de FC. Una media docena de esquemas de bonos de carbono llevan adelante iniciativas similares (Martin et al., 2014 mencionan la legislación de California, Suiza, Australia, Nueva Zelanda y Corea del Sur).

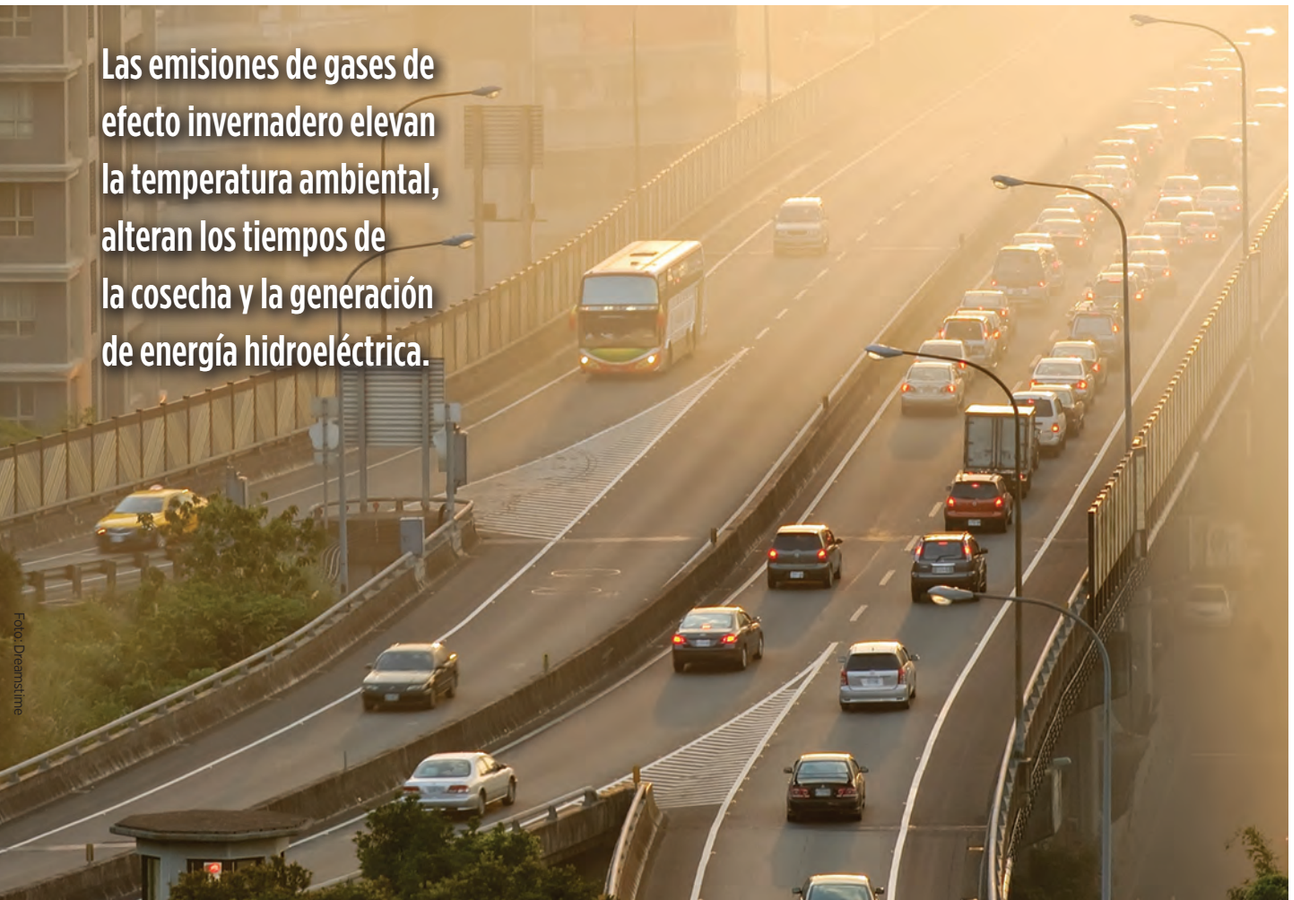
En el caso específico de Europa, se decidió que algunos sectores (los que se consideraban sujetos a "riesgo de FC"), en vez de comprar los permisos para emitir que necesitaran para cumplir la normativa de EU ETS en subastas, recibirían cierta cantidad en forma gratuita (Directiva 2003/87/ CE para el EU ETS). Con esto se buscó evitar provocar un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en terceros países en los que no se impusieran a la industria limitaciones comparables en materia de emisiones de carbono, y que así se pudiesen socavar los resultados ambientales positivos de las acciones de la Unión Europea (UE). Para eso, se buscó impedir que los cambios en la política ambiental europea repercutiesen negativamente en los sectores sujetos al EU ETS. Esto considera el efecto que pudieran tener los mayores costos directos de los derechos de emisión necesarios para llevar a cabo la actividad y los costes indirectos derivados de los precios de la electricidad más elevados resultantes de la aplicación de la normativa, los cuales podrían derivar en una pérdida significativa de cuota de mercado a favor de instalaciones fuera de la UE con un comportamiento peor desde el punto de vista de las emisiones de carbono.

Para definir los sectores "en riesgo de FC", la UE consideró dos indicadores: intensidad de carbono (CI, por sus siglas en inglés: esta se aproxima por los mayores costos que tienen las empresas europeas por cumplir con la normativa ambiental establecida para el EU ETS) e intensidad en el comercio (TI, por sus siglas en inglés: se mide por el grado de competencia de terceros países que les toca enfrentar a las actividades que se desarrollan en Europa en cada uno de los sectores económicos alcanzados por el EU ETS)[7]. El Recuadro 2 explica los valores que se consideran para cada indicador, las industrias a las que pertenecen las actividades consideradas "en riesgo de FC", y la cantidad de sectores y subsectores involucrados.

Existen fuertes críticas en la literatura sobre la forma que ha adoptado la UE para definir los sectores en riesgo de carbono, vinculadas principalmente a que no se estaría definiendo FC solamente en términos económico-ambientales sino económico-políticos, y en ese sentido, el uso de un indicador que tenga que ver con lo comercial estaría señalando intenciones de los PD de, escudándose en la fuga de carbono, tomar medidas fundamentadas en proteccionismo más que en defensa del ambiente. En ese sentido, Clò (2010, p. 2430) afirma que el listado de EU ETS distorsiona la competencia y que la definición de los sectores industriales está basada en criterios arbitrarios e ineficientes. En ese mismo trabajo se cuestiona, por ejemplo, ¿cuál sería el principio económico que justificaría que hay "fuga de carbono para ciertos niveles de intensidad de carbono y de exposición al comercio internacional y no otros? (en otras palabras, ¿qué justificaría la elección de los porcentajes 5%, 10% y 30% explicitados en el Recuadro 2?). A su vez, Martin et al. (2014), a partir de entrevistas a gerentes europeos, concluyen que la FC está fuertemente correlacionada con la intensidad de carbono pero no con la exposición al comercio. Por ello recomiendan que la base de la selección de los sectores con riesgo de FC sea la intensidad de carbono y no la exposición al comercio internacional. Estos mismos autores sostienen que si se decidiera utilizar este último indicador, solamente debería tenerse en cuenta el comercio con los PED y no el intercambio de bienes con todo el resto del mundo.

Ahora bien, también es claro que ni la alta intensidad de carbono ni la elevada exposición a la competencia de terceros países implica por sí sola que alguna actividad vaya a sufrir daños por tener que someterse a políticas nacionales de mitigación de emisiones de carbono. El riesgo que tiene cada sector depende también de sus ventajas competitivas de base (cuánto menores son sus costos de producción con respecto al de sus competidores del exterior), del tamaño de sus costos fijos y hundidos (si la actividad tiene inversiones importantes realizadas en un país, es menos probable que se relocalice a otro), la estabilidad institucional reinante en otros países (es menos probable que se relocalicen actividades en países donde se respetan poco los derechos de propiedad), etc. (ver al respecto la discusión en Dhar y Das, 2012). En línea con estos argumentos, es razonable pensar (y esto es favor del EU ETS) que un sector no puede decretarse a salvo de fuga de carbono solamente porque la política de mitigación de cambio climático local aumenta poco sus costos, ya que es posible que su superioridad con respecto a productos importados se vea erosionada incluso por ese escaso aumento, con el consecuente daño para la actividad.

En este contexto, este artículo examina la vulnerabilidad de las exportaciones de los distintos países de la región sudamericana frente a este tipo de políticas compensatorias, y dentro de éstos, los sectores que son más sensibles a las mismas. Para ello, se sigue a Dhar y Das (2012), que toman como sectores "sensibles" para los países del grupo BASIC (Brasil, China, India y Sudáfrica) los incluidos en la Directiva Europea de 2009[10]. Nótese que se utiliza la lista de la UE para medir vulnerabilidad a ajustes en frontera, lo que no implica que se considere que ni los criterios que utiliza ni los niveles que toma de referencia sean los únicos ni los correctos. Pero, atendiendo a las críticas de que usar la competencia externa como criterio para definir los sectores en riesgo podría vincularse con proteccionismo verde, también se estudia cuán vulnerables serían los países y los sectores dentro de ellos si se excluyeran aquellos productos que, aunque tienen baja intensidad de carbono, son considerados riesgosos porque enfrentan mucha competencia del exterior. En segundo lugar, se hace un estudio sistematizado de las políticas de cambio climático que los países de la región han comunicado formalmente a la CMNUCC en el marco del Acuerdo de Copenhague (AC) celebrado en diciembre de 2009, el cual es un hito en las negociaciones internacionales sobre el clima ya que en él se acuerda la meta de "mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de 2º C". Además, en dicho Acuerdo, los PD se comprometen a metas cuantificadas de reducción de las emisiones y los PED deben proponer "medidas de mitigación" a las que se obliguen en un futuro acuerdo, las cuales luego "serán objeto de medición, notificación y verificación a nivel nacional". En tercer lugar, se investiga la interrelación entre la vulnerabilidad de los países y la adopción de medidas de reducción de emisiones.



Las emisiones de gases de efecto invernadero elevan la temperatura ambiental, alteran los tiempos de la cosecha y la generación de energía hidroeléctrica.

Foto: Dreamstime

Los indicadores de vulnerabilidad permiten identificar sectores y países con más riesgos a sufrir el impacto de los mecanismos de ajuste de frontera y anticipar medidas para mitigar las consecuencias.

Midiendo la vulnerabilidad

Este trabajo se focaliza en los países de la Unión de Naciones Suramericanas (Unasur) y sus Estados Observadores más Costa Rica como representantes de la región de América Latina y del Caribe (ALC)[11]. El período de observación comprende los años 2005 al 2013, para así construir una ventana de 4 años antes y después del AC (2009).

Para construir indicadores de vulnerabilidad de los países de ALC seleccionados frente a la aplicación de posibles mecanismos de ajuste en frontera, se diseñó una base de datos con las exportaciones desagregadas por producto de cada uno de ellos, a la UE[12] y al mundo en su conjunto, para el período seleccionado. La información de las exportaciones se obtuvo de la División de Estadísticas de Comercio del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas. Más específicamente, se realizaron las consultas a la base de datos COMTRADE (http://comtrade.un.org/data/). Los productos están clasificados con el sistema armonizado ("Harmonized System", en inglés) HS 2002 o HS 2007, con una apertura de 6 dígitos. Por otro lado, el listado de sectores y subsectores incluidos que se consideran "expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono" en el Anexo de la Decisión de la UE están expresados según su código NACE (4 dígitos) o ProdCom (solo en 13 casos se utiliza esta clasificación de bienes industriales a 6 u 8 dígitos, según el producto). Por ello fue necesario realizar una conversión entre NACE (y Prodcom) a los códigos del sistema armonizado en sus dos versiones 2002 y 2007[13].

Con todos los datos descargados, se procedió a su ordenamiento en Access para su posterior procesamiento. Para ello, primero se agruparon los datos por países y luego se fue constituyendo una base única con toda la información sobre exportaciones a la UE y al mundo en general (expresadas en US$ corrientes). Finalmente, se verificó que las exportaciones mundiales totales expresadas en dólares corrientes por país y por año coincidieran con los totales publicados en COMTRADE. Como era de esperar, se detectaron pequeñas diferencias debido a que no hay detalle del tipo de bien para todo lo exportado y que algunos códigos no pudieron convertirse debido a la no disponibilidad de dicha conversión[14]. La base de datos construida para este análisis consta de 322.758 observaciones, lo cual permite un análisis detallado de cada producto.

Una vez recopilada la información, se identificaron dos indicadores de vulnerabilidad a los ajustes en frontera para cada uno de los 13 países:

1. Participación de las exportaciones totales a la UE en las exportaciones totales a todo el mundo (X UE/X Mundo);
2. Participación de las exportaciones de productos sensibles hacia la UE en las exportaciones totales a la UE (X UE Sensibles/X UE).

En el primer caso, se trata de un indicador que mide qué tan dependientes son las exportaciones de cada país a las restricciones al comercio que puedan darse en la UE. El segundo indica la participación de las exportaciones listadas como de riesgo de FC por la UE en las exportaciones a dicha región. Cuanto más cercanos al valor 1 están los indicadores, mayor es la sensibilidad a los ajustes en frontera.

El Acuerdo de Copenhague

En el marco del AC, los PED han presentado distintos tipos de acciones y metas voluntarias cuantitativas (ver Levin y Finnegan, 2011 y Conte Grand, 2013). El Cuadro 1 distingue cuáles países han comunicado compromisos concretos de reducciones de GEI, el formato en el que se expresan las reducciones previstas (por ejemplo, con respecto a determinado año u objetivos de carbono neutralidad) y si el compromiso explicita los sectores en los que están previstas reducciones. También se aclara si el país ha tenido algún tipo de comunicación en relación con el AC, aunque no informe políticas detalladas.

Como surge del Cuadro 1, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú son los países de la región que se han mostrado más activos en cuanto a la adopción voluntaria de políticas nacionales de mitigación del cambio climático.

Países y sectores en riesgo

Antes de comenzar a comentar los resultados de la primera exploración de la base de datos (que es el objetivo de este trabajo), vale aclarar que no se trata de hacer aquí un análisis de causalidad basado en métodos econométricos, sino de un estudio descriptivo de la información, realizando simplemente cálculos de medias.

Los resultados se organizan de acuerdo con el objetivo de responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué países de la región son potencialmente más vulnerables a estos mecanismos de protección de sectores en riesgo de fuga de carbono?

2. ¿Qué sectores de los considerados "carbono-riesgosos" (y en qué países de ALC) son más vulnerables?

3. ¿Qué relación existe entre la adopción de acciones frente al cambio climático en el marco del AC y la diferencia en la vulnerabilidad?

Para responder a la primera pregunta, tomando el promedio del período estudiado (2005-2013), el Gráfico 1. A. presenta los 13 países según los dos indicadores (porcentaje de las exportaciones totales del país que tienen como destino la UE y porcentaje de las exportaciones a la UE de productos "carbono-riesgosos"). Allí, el cuadrante I muestra que Chile y Guyana son los países que presentan mayor vulnerabilidad frente a la aplicación de mecanismos de ajuste en frontera de acuerdo con los criterios analizados, aunque también aparecen Perú, Argentina y Brasil con valores relativamente altos de estos indicadores.

Por un lado, son países con un porcentaje no despreciable de exportaciones que tienen como destino la UE (y por eso se verían afectados si esta decide políticas que restrinjan el comercio). En general, el importante intercambio comercial con el viejo continente tiene distintas causas en cada país, pero incluye más de 30% de las exportaciones de Guyana, alrededor del 20% para Brasil y Chile y algo más de 17% en Argentina y Perú (Gráfico 1.A.).

Por otro lado, la vulnerabilidad también está relacionada con que los productos "riesgosos" tienen una participación importante en las exportaciones de estas naciones. Como se ilustra en el Gráfico 1. A., en los países más vulnerables (que se encuentran situados en el cuadrante I), también una parte significativa de las ventas a la UE son de productos sensibles. Este tipo de bienes "riesgosos" abarcan la industria manufacturera y la extractiva, y las exportaciones de la región engloban estas actividades. Por ejemplo, para Chile y Guyana, más del 80% de su canasta exportadora a la UE está compuesta por bienes incluidos en el listado de FC de la UE, haciendo que estos países sean altamente sensibles a la aplicación de BCA.

Por su parte, puede observarse que Panamá y Paraguay son los países con menor vulnerabilidad comercial. Ubicados en el cuadrante III del Gráfico 1. A., en ambas naciones las exportaciones a la UE presentan una baja participación en las ventas externas totales (11% y 12% respectivamente), a la vez que los bienes con riesgo de FC representan un porcentaje relativamente menor de las ventas a la UE (28% para Panamá y 34% para Paraguay). Por último, los países ubicados en los cuadrantes II y IV son países con niveles intermedios de vulnerabilidad comercial, ya sea porque la UE no es un destino particularmente relevante dentro de sus exportaciones mundiales o porque los productos sensibles destinados a la UE no representan una fracción importante del total de ventas a dicha región.

Ahora bien, si se limita el estudio a los productos listados que son intensivos en carbono y se excluyen los bienes que son considerados "riesgosos" solo en base al criterio de la alta apertura comercial europea en esos rubros (esto es, se excluyen los 117 sectores de la Tabla 1.4 de la Decisión 2009/29/EC: ver al respecto el Recuadro 2), el nivel y el ranking de vulnerabilidad basado en el indicador de participación de las exportaciones sensibles a la UE presenta ciertos cambios[15].

Como puede observarse en el Gráfico 1. B., en el caso de Guyana y Chile, la sensibilidad de las ventas a la UE cae cuando la vulnerabilidad comercial se mide sobre la lista restringida de actividades (de 85% a 55% para el primer caso y de 86% a 59% para el segundo), sin embargo estos países continúan siendo los más vulnerables de la región. Por su parte, Panamá y Paraguay, con una participación de productos sensibles en la canasta exportadora a

Compromisos comunicados en el Acuerdo de Copenhague por los países | Cuadro 1

Países	Compromisos en Acuerdo de Copenhague*	Formato del compromiso	Otras comunicaciones al AC sin compromiso explícito	Detalle de sectores específicos
Argentina**	NO		NO	
Bolivia	NO		NO	
Brasil	SI	-36,1%/-38.9% de las emisiones con respecto a las emisiones proyectadas para 2020.	SI	SI
Chile	SI	-20% de las emisiones con respecto a las emisiones proyectadas en 2007 para 2020.	SI	SI
Colombia	SI	Metas de 77% de energía renovable, 0% de deforestación, participación de 20% de biocombustibles en total de volumen empleado al 2020.	SI	SI
Costa Rica	SI	Neutralidad en carbón para 2021 (esto es, que lo que se emita sea igual a lo que se captura).	SI	NO
Ecuador	NO		SI	
Guyana	NO		SI	
México	SI	-30% de las emisiones con respecto a las emisiones proyectadas para 2020.	SI	NO
Panamá	NO		SI	
Paraguay	NO		NO	
Perú	SI	Metas de 33% energías renovables en energía consumida al 2020, 0% de deforestación neta al 2021.	SI	SI
Uruguay	NO		SI	

Nota: *El alcance de los compromisos surge de la página oficial de la CMNUCC: http://unfccc.int/meetings/cop_15/copenhagen_accord/items/5265.php. Hay 2 tipos de comunicaciones formales a la CMNUCC: comunicación de políticas a ser incluidas en el Anexo II del Acuerdo, y otras comunicaciones (que tienen que ver con alguna declaración general del país con respecto al AC).
** No hay en la página oficial de la CMNUCC del AC mención a comunicación al respecto por parte de Argentina, aunque sí aparece que el país comunicó normativa que implica reducción de emisiones GEI en http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/agentinacphaccord_english.pdf

El mayor riesgo de impacto de políticas ambientales se da en la producción de metales, minerales, cueros crudos, pieles y calzados.

la UE inferior al 10%, permanecen en el cuadrante III, por lo que se mantienen como las naciones que estarían poco afectadas por la aplicación de BCA. Aunque el nivel de la vulnerabilidad (la gravedad de la problemática) se reduce, por más que dejen de considerarse como riesgosos bienes con alta exposición comercial exclusivamente, la posición relativa de estos países para hacer frente a los ajustes en frontera no varía.

Adicionalmente, del Gráfico 1. B. se desprende que hay un conjunto de países que "migran" de cuadrante mejorando su posición relativa. Tal es el caso de Argentina y Brasil, que pasan del cuadrante I (altos valores en ambos indicadores) al cuadrante IV de vulnerabilidad intermedia. Por su parte, México y Bolivia se trasladan a la región III del Gráfico, uniéndose así al grupo de países menos sensibles a los mecanismos de ajustes en frontera. Así, los efectos comerciales de la aplicación de los BCA serían menos significativos para este conjunto de países si su aplicación se restringiese solamente a los productos altamente contaminantes para el clima y no estuviera basada en cuestiones principalmente relacionadas con la integración comercial entre países.

En cuanto a la segunda pregunta sobre cuáles son los sectores más vulnerables para el conjunto de los países seleccionados, al calcular los indicadores de vulnerabilidad comercial en 2013 (último año disponible en la base de datos) para las 14 categorías de productos de HS 2007, surge que las categorías que son más sensibles (esto es, presentan los valores más altos para ambos indicadores) son: minerales; cueros crudos, pieles y cuero; madera y productos de madera; calzado y sombrerería; químicos e industrias afines; y metales (ver Gráfico 2). Por ejemplo, 15% de las exportaciones de minerales va al mercado europeo y de ellas 99% de los productos minerales exportados por el conjunto de los países son de bienes considerados riesgosos en términos de "fuga de carbono", y este porcentaje alcanza casi el 95% para los metales (con algo más de 13% de las exportaciones totales de este rubro destinadas a Europa). Este no es el caso de otros sectores como el de productos vegetales, ya que allí las amenazas de FC son mínimas (menos del 5% del valor de las exportaciones a Europa de dicha categoría de actividades pertenece al listado de la Decisión 2009/29/EC, aunque las exportaciones a Europa representen 17% del total), y por ende hacen que este rubro no sea vulnerable.

Cuando se excluyen de la lista de sectores riesgosos aquellas actividades que presentan baja intensidad de carbono pero alta intensidad de comercio, madera y productos de madera y los metales continúan siendo altamente vulnerables a los BCA (considerando nuevamente ambos indicadores: participación de las ventas a Europa en relación al mundo y fracción de los productos riesgosos en las exportaciones al viejo continente). Por su parte, siguen entre los más vulnerables (aunque pierden relevancia en términos de la magnitud de su vulnerabilidad) los químicos y los minerales. En efecto, cuando se considera la lista restringida, el 62% de las ventas de productos químicos a las UE (y el 23 % del sector de minerales) presentan amenazas de FC (comparado con el 100% y el 99% que surge respectivamente al analizar la lista completa). A su vez, al excluir del listado los productos que se ubican allí por una cuestión puramente comercial, estos porcentajes se reducen del 98% al 0% y del 100% al 2% para los cueros y calzado respectivamente.

Ahora bien, la vulnerabilidad de los países a los BCA está relacionada con la vulnerabilidad de cada sector en cada país, y con la composición de sus exportaciones a la Unión Europea. A nivel agregado (para todos los países en el año 2013), las actividades con mayor peso en las exportaciones a la UE son los productos minerales, los bienes comestibles, los productos vegetales y los metales, con participaciones del 26%, 17%, 16% y 8%, respectivamente, mientras que una pequeña fracción (0,3%) de las exportaciones a Europa pertenece al rubro de calzado y sombrerería (que es, por otra parte, una de las categorías de bienes más vulnerables). A nivel desagregado, cada rubro en cada país tiene distinta vulnerabilidad, pero también, cada categoría de productos tiene distinta participación en la canasta exportable.

A modo de ejemplo, el Gráfico 3 ilustra la composición de la canasta exportadora a la UE de los países con mayor y menor vulnerabilidad y de Argentina como ilustración de aquellos países cuya vulnerabilidad relativa se modifica según se considere el listado completo de productos riesgosos o la lista restringida, así como la sensibilidad a la protección de sectores dentro de cada una de estas naciones. Por un lado, en el caso de los países más vulnerables, lo que ocurre es que los bienes que más exportan al viejo continente tienen índices de vulnerabilidad altos (Gráfico 3.A.). Por ejemplo, el 52,5% de las exportaciones a Europa desde Guyana son productos comestibles (y de ellos, el 98,5% está en la lista de productos riesgosos de la UE). De manera similar, el rubro con mayor participación en las exportaciones chilenas al mercado europeo es el de metales (33,6%) y 98% de los productos en esta categoría de bienes es considerado riesgoso.

¿A qué se denomina "fuga de carbono" entre países?

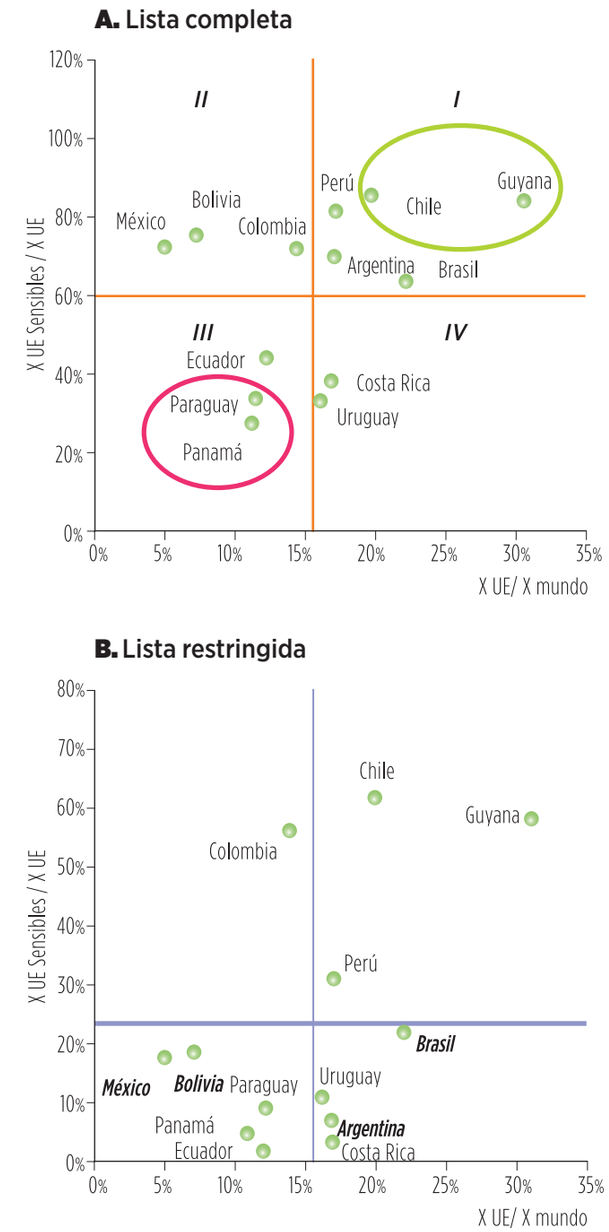
Según se define en el último informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), se produce "fuga" cuando la reducción de las emisiones en una jurisdicción, asociada a la implementación de una política de mitigación, es compensada por un aumento de emisiones en otra jurisdicción (IPCC 2014, Anexo I, p. 26). Cuando las emisiones del país que mitiga se reducen menos que lo que aumentan las emisiones del resto de los países, se habla de FC "fuerte". Pero el IPCC también diferencia entre esta y la FC "débil" (IPCC 2014, Capítulo 5, p. 49), que se produce cuando la "fuga" es consecuencia de medidas no relacionadas con las acciones para mitigar el cambio climático (como puede ser por ejemplo aprovechar menores costos laborales).

Los trabajos que intentan captar la existencia de FC débil desde el año 2000 se basan en el contenido de carbono de las exportaciones netas[5] de los países. Considerando la ecuación macroeconómica básica: Y= C + I + X – M, donde el producto (Y) de un país es igual a la sumatoria del consumo (C), la inversión (I) y el saldo de la balanza comercial (exportaciones, X menos importaciones, M), las emisiones domésticas o territoriales (resultantes de producir en un territorio) difieren de la huella ecológica (las emisiones por el consumo y de la inversión de la comunidad de dicho país), en el contenido de carbono de sus exportaciones netas.

En general, esta literatura (Peters et al., 2011; Michalek y Schwarze, 2015) concluye que muchos de los PD son importadores netos de emisiones de carbono, mientras que varios de los PED son exportadores netos. Si bien los PED están actualmente generando más emisiones en sus territorios que los PD, considerando las emisiones consumidas, los PD están importando GEI de los PED a través del comercio de bienes y, por eso, las emisiones de su consumo terminan siendo mayores que las de los PED.

Sin embargo, no hay evidencia robusta de que este comportamiento pueda atribuirse a las políticas de cambio climático. Es por ello que distintos trabajos han intentado explorar empíricamente el efecto de adoptar estas políticas en la FC "fuerte" a través de modelos de equilibrio general (evaluaciones ex ante) y por medio de evaluaciones de impacto ex post. Los modelos de equilibrio general (como Babiker y Rutherford, 2005; Elliott et al., 2010; Böhringer et al., 2012) suelen encontrar efectos de las políticas de cambio climático sobre la competitividad, las cuales llevan al fenómeno de FC, que pueden ser al menos en parte contrarrestados por el uso de BCA. A su vez, los estudios ex post (que son relativamente escasos en lo que a las emisiones de carbono se refiere) encuentran estas mismas problemáticas. Por ejemplo, Aichele y Felbermayr (2012) concluyen que de 40 países de la OECD, aquellos que ratificaron el PK, tienen un menor incremento de sus emisiones, pero sus huellas ecológicas se han mantenido estables por un aumento de las importaciones netas de bienes carbono-intensivos[6].

Indicadores de vulnerabilidad por países
Promedio 2005-2013 | Gráfico 1



Fuente: Elaboración propia. **Nota:** Para el armado de cuadrantes se consideró el promedio de las exportaciones totales que se destinan a la UE y de los productos sensibles en la canasta exportadora a la UE de los países seleccionados. Para la construcción de este último indicador, en 1.A. se consideraron como sensibles todos los sectores y productos considerados en riesgo de fuga de carbono listados en la Decisión 2009/29/EC, en 1.B. se excluyeron las actividades con baja intensidad de carbono pero alta exposición comercial (Tabla 1.4 de la Decisión).

Foto: Yxa Núcleas

En el otro extremo, puede explicarse que el bajo daño potencial que sufrirían Panamá y Paraguay (Gráfico 3.B.) ante este tipo de medidas tendría que ver con que casi el 80% de sus ventas a la UE son de productos vegetales (el 77,7% Panamá y el 78,3% Paraguay), que es un rubro que para ambos países tiene un indicador de vulnerabilidad bajo (esto es, que de las exportaciones que se hacen a la UE en esta categoría de bienes, solamente 12,9% para Panamá y 3,9% para Paraguay están relacionadas con bienes con riesgo de fuga de carbono). Tal como quedó claro en el Gráfico 1.B., aun cuando se excluyen del conjunto de productos riesgosos a aquellos bienes que se eligen exclusivamente por tener competencia del exterior, Guyana y Chile continúan situándose como las naciones más vulnerables a la aplicación de BCA, mientras que Panamá y Paraguay siguen estando entre los países con menor exposición a tales amenazas comerciales.

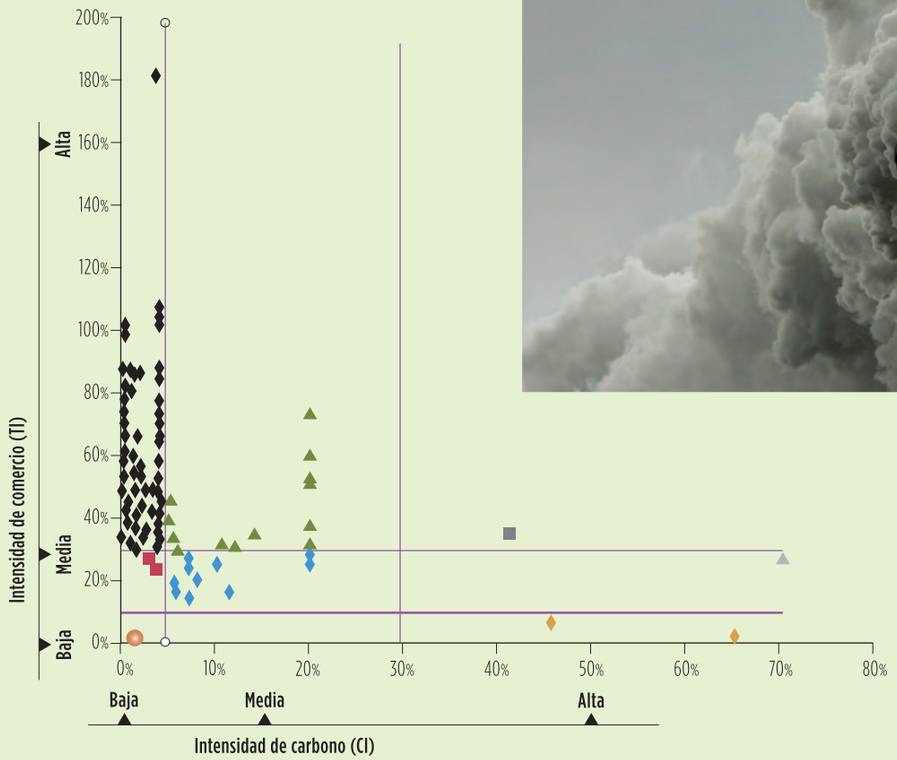
En el caso de Guyana, como puede verse en el Gráfico 3. A., el índice de vulnerabilidad del sector de mayor peso en las exportaciones de ese país a Europa (comestibles) se mantiene fijo en 98,5%. Para el caso de Chile, puede observarse en el mismo Gráfico que el sector con mayor peso en la canasta exportadora a la UE (los metales, del cual el 97,5% pertenece al rubro cobre), si se eliminan de la lista de bienes sensibles aquellos productos con alta intensidad comercial exclusivamente, la vulnerabilidad del sector baja poco (de 98% a 97,8%). Esto explica que la vulnerabilidad de ambos países continúe siendo alta.

4%
o menos son las exportaciones afectadas de Paraguay y Panamá, los países menos vulnerables.

80%
de las exportaciones de Chile y Guyana a la Unión Europea está compuesto por bienes vulnerables a mecanismos de ajuste en frontera.

En el caso de Panamá y Paraguay, la baja exposición a los riesgos de la aplicación de mecanismos de ajustes en frontera se debe no sólo a que la vulnerabilidad de los sectores con alta participación en las ventas externas a la UE es baja, sino que se mantiene en niveles bajos cuando se utiliza la lista restringida. Como se observa en el Gráfico 3.B., para productos vegetales (el sector con mayor participación en las exportaciones panameñas y paraguayas a la UE), el indicador de vulnerabilidad baja de 12,9% a 0% para Panamá y de 3,9% a 0,03% para Paraguay cuando se analiza la lista restringida.

Distribución de los sectores industriales "en riesgo de FC" según su intensidad comercial y de carbono | Gráfico A



Fuente: Elaboración propia en base a CE (2009).
Nota: Los límites de Baja, Media y Alta intensidad de carbono y de comercio corresponden a los de la Decisión 2009/29/EC. Los sectores de CI baja y TI baja e intermedia están definidos en la Tabla 3, de acuerdo con cuestiones cualitativas y no con los valores de estos dos indicadores. No obstante ello, como se conoce la información de estos dos indicadores para 3 de los 5 sectores listados en dicha Tabla, se incluyen en este gráfico.

¿Cuáles son los sectores en riesgo de fuga de carbono?

Para definir los sectores "en riesgo de FC", la UE considera dos indicadores (Decisión 2009/29/EC): una aproximación a la intensidad de carbono (CI: cuando cumplir con el EU ETS implica un aumento de los costos mayor que un X% del valor agregado bruto[8]) e intensidad en el comercio (TI: el valor de las importaciones más las exportaciones dividido por la facturación más las importaciones es mayor que un X%). El Anexo de la Decisión incluye: cuatro tablas (Tablas 1.1-1.4) que enumeran 146 sectores elegidos según los valores que toman los indicadores CI y TI en cada uno de estos, un listado (Tabla 2) con 13 productos específicos, y una selecciónde 5 sectores (Tabla 3) basada en cuestiones cualitativas.

Esta Decisión considera que un sector o subsector tiene una intensidad de carbono que lo pone en riesgo de sufrir "fuga de carbono" si los costos adicionales directos e indirectos que dicha actividad tienen por cumplir con la política climática de la Directiva 2003/87/CE como proporción del valor agregado bruto son del 5% como mínimo[9], y, si la intensidad del comercio con terceros países (la proporción entre el valor total de las exportaciones a terceros países más el valor de las importaciones de terceros países y la dimensión total del mercado para la UE volumen de negocios más el total de las importaciones de terceros países-) es superior al 10% (Tabla 1.2, CI>5% y TI>10%). También se considera que un sector o subsector está expuesto a un riesgo significativo de fuga de carbono si la suma de los costes adicionales derivados de la aplicación de la Directiva puede dar lugar a un incremento del coste de producción, calculado como proporción del valor bruto añadido, del 30% como mínimo (Tabla 1.3, CI>30%), o si la intensidad del comercio con terceros países (proporción entre el valor total de las exportaciones a terceros países más el valor de las importaciones de terceros países y la dimensión total del mercado para la UE) es superior al 30% (Tabla 1.4, TI>30%). Finalmente, también se consideran riesgosos aquellos sectores para los cuales CI > 5% y TI>10% y también se cumple que CI>30% y TI>30% (Tabla 1.1).

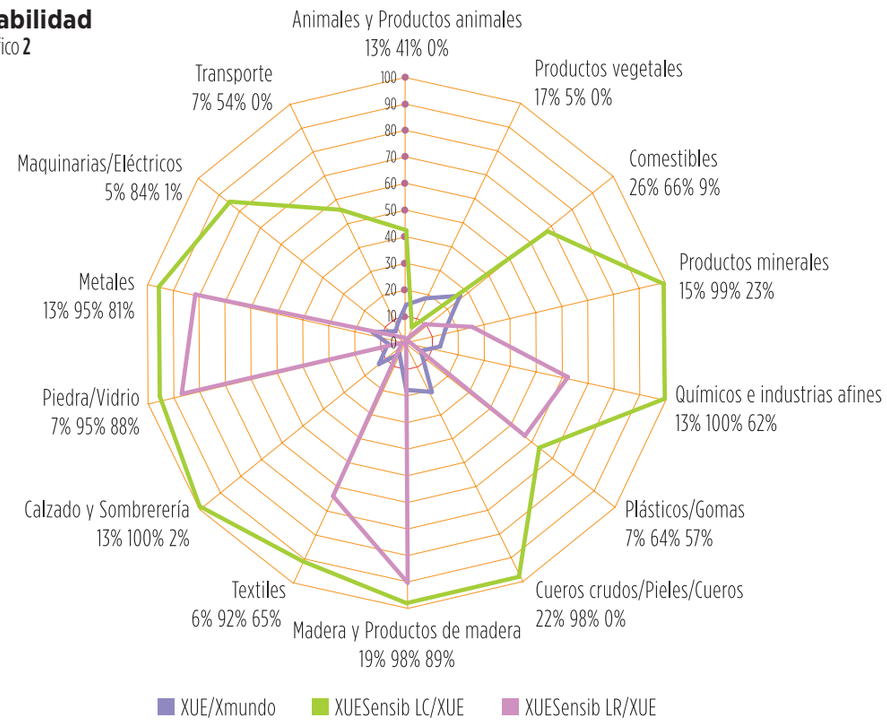
Todos los sectores de la Decisión (CE, 2009), pertenecen a la industria manufacturera y a la industria extractiva, ya que el EU ETS regula las emisiones de las actividades intensivas en energía por ser una fuente importante de emisiones de GEI.

Lo que puede concluirse de este análisis es que la mayoría de los sectores y subsectores "en riesgo de fuga de carbono" (117 de 164), corresponden a áreas de la industria cuyos costos aumentan relativamente poco por tener que cumplir con la normativa de permisos de carbono en la UE, pero enfrentan altos niveles de competencia externa (Cuadro A).

Cantidad de sectores considerados en riesgo de fuga de carbono según su intensidad de carbono y su intensidad comercial | Cuadro A

		Competencia de terceros países		
		Baja	Media	Alta
Aumento de costos por cumplir con la normativa ambiental	Baja			117
	Media		11	14
	Alta	2	1	1

Indicadores de vulnerabilidad por sectores (2013) | Gráfico **2**



Fuente: Elaboración propia. Nota: Los porcentajes que ocupan el primer lugar en el paréntesis corresponden a la participación de las exportaciones a la UE de ese sector en el total de ventas externas de bienes de dicho sector, el segundo lugar en el paréntesis corresponde a la fracción de exportaciones sensibles a la UE según la lista completa (LC) en la Decisión 2009/29/EC en el total de ventas a la UE por sector, y la tercera posición corresponde a la proporción de exportaciones sensibles a la UE por sector considerando la lista restringida de actividades riesgosas en términos de FC (LR).

Por último, para el caso de Argentina (Gráfico 3.C.), cuando se excluyen del listado los bienes con alta exposición al comercio, la sensibilidad del rubro comestibles (el más importante en la canasta exportadora a la UE) disminuye considerablemente, pasando de 81,2% al 0,8%. Esto se debe a que, dentro del sector, el rubro con mayor peso es residuos de industrias de alimentos (98% de participación) y la gran mayoría de los productos comestibles eliminados cuando se considera la lista restringida son precisamente estos residuos de alimentos[16]. Así, la alta participación de los comestibles en las ventas a la UE está conformada por menos bienes riesgosos en términos de FC, lo que explica el cambio favorable en la posición relativa de Argentina en términos de vulnerabilidad comercial.

Ahora bien, luego de analizar la vulnerabilidad de los distintos países ante los ajustes en frontera a partir de datos de comercio internacional, se aborda la pregunta referida a la relación entre dicha vulnerabilidad y las políticas de cambio climático. Del Cuadro 2 se desprende, por un lado, que no se observan por el momento diferencias significativas en la participación de las ventas a la UE en el total exportado para países con y sin compromisos. Esto es así ya que la participación en el total de las ventas a Europa para las naciones con políticas activas en el AC ha bajado 11,5%, mientras que en los países no comprometidos dicha fracción ha disminuido un 11,3%, tomando el promedio del período previo y posterior al AC. Por otro lado, a partir del AC, el cambio en el indicador de vulnerabilidad de participación de las exportaciones sensibles a la UE en las ventas totales a la UE es siempre superior en los países de ALC que asumieron compromisos. De hecho, para los países comprometidos ha aumentado la proporción de productos riesgosos exportados a la UE un 5,6%, mientras que dicha proporción ha aumentado solamente 1,9% en el conjunto de países que no adoptaron metas concretas en el marco del AC.

Política ambiental y política comercial

Este trabajo presenta un análisis detallado a nivel producto de los posibles impactos de ajustes en frontera por fuga de carbono en las actividades económicas de varios países de América Latina, basándose en datos de UN COMTRADE del período 2005-2013. Es innovador para la región ya que si bien algunas publicaciones analizan la vulnerabilidad potencial ante ajustes en frontera para naciones latinoamericanas (Aguilar et al., 2010 y Lottici, 2012), ninguna lo hace con esta estrategia empírica, que aporta indicadores cuantitativos detallados por producto y por país para medir la vulnerabilidad comercial ante una potencial aplicación de ajustes en frontera.

Composición sectorial de las exportaciones sensibles a la UE para los países menos vulnerables (2013) | Cuadro **2**

	GRUPOS DE PAÍSES					
	Con compromiso			Sin compromiso		
	Pre AC (2005-2008)	Post AC (2010-2013)	Cambio	Pre AC (2005-2008)	Post AC (2010-2013)	Cambio
Relaciones						
X UE/X mundo	0,13	0,12	-11,5%	0,15	0,14	-11,3%
X sensibles UE/X UE	0,70	0,73	5,6%	0,61	0,62	1,9%

Composición sectorial de las exportaciones sensibles a la UE para los países menos vulnerables (2013) | Gráfico **3**

Fuente: Elaboración propia. Nota: Se diferencia entre exportaciones a Europa Sensibles y no Sensibles (para lista completa y lista restringida) en el rubro para el cual el porcentaje de las exportaciones del sector a la EU es el mayor.

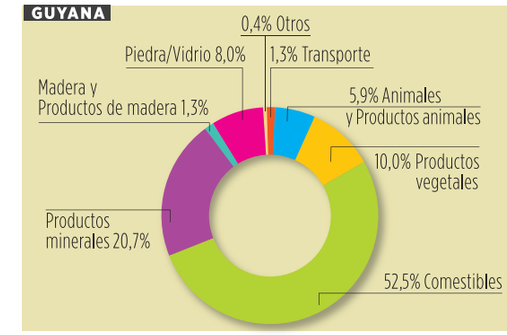
La investigación permite concluir, en primer lugar, que las naciones más vulnerables en el período son Chile y Guyana ya que el mercado europeo es muy importante para estos países, por lo cual el hecho de que se impongan restricciones comerciales tendría sin duda impacto en sus economías. Y por otro lado, que de los productos que exportan estas dos naciones hacia dicho destino, un altísimo porcentajees de bienes que la UE considera "riesgosos" en términos de carbono. Finalmente, Panamá y Paraguay son las naciones que se encontraron menos vulnerables.

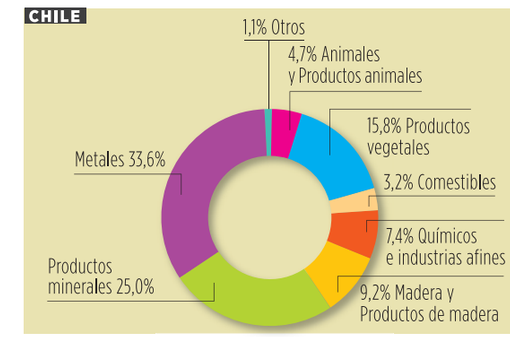
También queda claro que la sensibilidad del país depende de la composición de la canasta exportadora y de la fragilidad frente a la aplicación de ajustes en frontera que tenga cada sector en dicha nación. Los países más vulnerables comparten la característica de elevada participación de los sectores particularmente vulnerables. Guyana exporta muchos productos comestibles a Europa y la mayoría de dichos productos son considerados riesgosos, mientras que una elevada proporción de las exportaciones chilenas a Europa son metales y una altísima fracción de estos productos se considera que es pasible de fuga de carbono. Lo opuesto ocurre con las naciones menos vulnerables (Panamá y Paraguay venden al exterior muchos productos vegetales y muy pocos de estos son considerados riesgosos en términos de fuga de carbono).

Por otro lado, para el conjunto de países, las categorías de bienes más afectadas si hubiera ajustes en frontera serían: minerales; cueros crudos, pieles y cuero; madera y productos de madera; calzado y sombrerería; químicos e industrias afines; y metales. Esto significa que en estos sectores, del valor total de sus ventas externas a Europa, un altísimo porcentaje corresponde a bienes "riesgosos", y estas representan una fracción importante de la facturación al exterior.

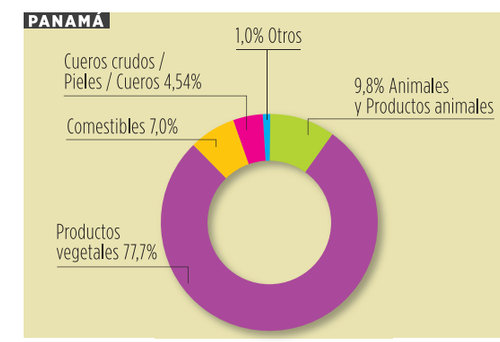
Ahora bien, cuando en un segundo paso se eliminan de la lista de los productos que la UE considera riesgosos por estar altamente expuestos a competencia externa y no por ser carbono intensivos (cuya inclusión en la lista de bienes pasibles de fuga de carbono es considerada proteccionismo comercial por algunos autores), se modifica para todos los países el nivel de la problemática por la protección a los sectores con riesgo de fuga de car-

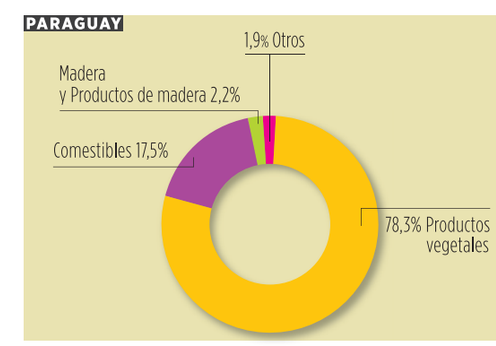
Vulnerabilidad Alta | 3.A



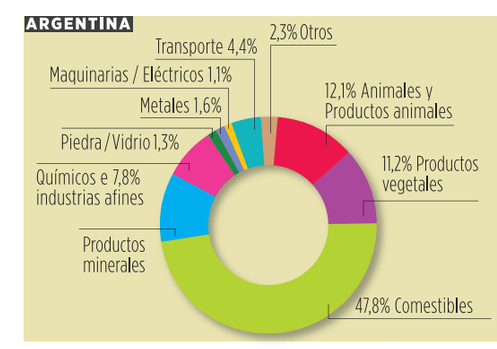


Vulnerabilidad Baja | 3.B





Vulnerabilidad Variable | 3C



bono, pero Chile y Guyana siguen estando entre los países más vulnerables, y Panamá y Paraguay continúan situándose entre los que lo son menos. Sí cambia la fragilidad relativa ante BCA de países de sensibilidad "intermedia" como Argentina, Brasil, Bolivia y México.

Esta persistencia de los países en los más vulnerables y los menos vulnerables ocurre aunque una gran cantidad de bienes dejan de ser pasibles de BCA al eliminar actividades económicas bajas en carbono pero con alta exposición comercial.

Finalmente, sobre el vínculo entre política ambiental y política comercial, se observa que no habría relación entre asumir compromisos en Copenhague (6 de los 13 países seleccionados los han comunicado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú) y una mayor participación de las exportaciones europeas en las ventas externas totales. No obstante, sí se observa que el grupo de países con metas concretas de mitigación del cambio climático ha aumentado la fracción de las exportaciones cuyo destino es UE más que lo que las han incrementado los que no asumieron ningún compromiso.

En resumen, varios países de la región son vulnerables a las medidas unilaterales concretas que está comenzando a tomar el mundo desarrollado (y la UE en particular, pero también algunos otros países con esquemas de permisos comercializables) para limitar el fenómeno de fuga de carbono. Los argumentos de los PD de tomar medidas para evitar que sus políticas ambientales provoquen un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en países sin políticas activas de mitigación del cambio climático a través de la relocalización de empresas europeas en el exterior o la sustitución directa por productos importados, tienen su cuota de racionalidad.

El vínculo entre política ambiental y comercial muestra que los países con metas concretas de mitigación de cambio climático aumentaron sus exportaciones.

Foto: Dreamstime

Si bien los indicadores (y sus niveles) que han sido elegidos para seleccionar los sectores (intensidad de carbono e intensidad comercial) no son los únicos posibles (la "fuga" de producción al exterior depende de una serie de cuestiones como los costos que las empresas tengan hundidos en el lugar que están localizadas, etc.), están ambos relacionados con la problemática. La alta exposición al comercio internacional como criterio de "riesgo de fuga de carbono" (aunque el aumento de costos por cumplir con la normativa del EU ETS sea bajo) ha sido ampliamente criticada. No obstante ello, no es imposible una situación en que empresas cuyos costos aumenten poco por tener que cumplir con políticas estrictas de mitigación de los gases de efecto invernadero se vean desplazadas por productos importados. Por ende, no puede decirse que incluir la intensidad comercial como criterio sea desatinado per se. De todas formas, como lo deja claro este artículo, si se excluyen los bienes seleccionados solamente según el criterio de apertura comercial, aunque la vulnerabilidad es cierto que bajaría, son los mismos países los que estarían en la peor situación.

El mundo en desarrollo no va a poder escapar de tomar políticas contra el cambio climático ya que, si la mayoría de las naciones emprende acciones a favor del ambiente, tienen manera de inducir a que todos los países las sigan. Un mundo interconectado, con muchos ámbitos de negociación (comerciales o ambientales, también de seguridad y más), todos deberán poner su parte. Algunos de los países de la región ya han comenzado a diseñar planes en ese sentido. Los demás, tarde o temprano deberán hacerlo. De todas formas es para un buen fin, ya que no cabe duda de que el desarrollo sostenible requiere trabajar en acciones concretas para controlar las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y evitar así daños sociales excesivos. K

Notas

*Las autoras agradecen el excelente trabajo de Pablo Llobet como ayudante de investigación.

1 El cambio climático es considerado por muchos como la mayor falla de mercado jamás conocida (the greatest externality ever -Sinn, 2007, p. 1).

2 Anexo I de la CMNUCC.

3 Anexo B del PK.

4 A pesar de las políticas sobre cambio climático, las emisiones anuales de gases de efecto invernadero han aumentado en promedio 2,2% por año entre 2000 y 2010 comparado con 1,3% por año entre 1970 y 2000 (IPCC, 2014b). Por otro lado, entre 1990 y 2008 las emisiones locales de los PD se han prácticamente estabilizado mientras que las de los PED se han duplicado (Le Quéré et al., 2009).

5 Si bien las emisiones territoriales se calculan desde hace bastante tiempo en base a las recomendaciones de los organismos técnicos de la CMNUCC, en los últimos años han surgido estimaciones de la huella ecológica a nivel de un conjunto de naciones (Davis y Caldeira, 2010; Peters et al., 2011), y también ha habido trabajos a nivel de países puntuales como China (Weber et al., 2008), el Reino Unido (Baiocchi y Minx, 2010) o los Estados Unidos (Weber y Matthews, 2007).

6 Esta literatura sobre FC ha sido revisada en un reciente meta análisis de 25 estudios publicados sobre comercio en industrias carbono intensivas entre 2004 y 2012 (Branger y Quirion, 2014). Los resultados muestran que efectivamente existe el fenómeno de fuga de carbono y que establecer ajustes en frontera podría reducirlo.

7 Ver http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0002&from=EN. El listado del 2009 rige en el período 2013-2014. Hay un segundo listado que fue publicado en octubre de 2014, ya que está previsto en la normativa que la lista se actualice cada 5 años. Esta segunda lista de sectores sensibles rige para el período 2015-2020 (el cual no es relevante para el análisis de la base de datos de este trabajo, que termina en 2013), fue realizada en base a criterios similares a la lista anterior y, si bien hay algunas diferencias en los sectores que están incluidos en cada una de ellas, las mismas no son muy importantes (ver las similitudes en http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/leakage/docs/carbon_leakage_comparison_en.pdf).

8 El valor agregado bruto es la diferencia entre el valor de producción y el valor del consumo intermedio de un sector.

9 Los costos directos son por un aumento del costo por la adquisición de derechos de emisión (o la adopción de tecnologías menos contaminantes), y los costes indirectos derivan de los precios de la electricidad más elevados como consecuencia de la normativa ambiental. Para estimar los costos directos se utilizan datos de inventarios sectoriales de emisiones de carbono y un precio estimado promedio del mismo en el mercado europeo (Ð30/tonelada de CO2), mientras que para evaluar los costos indirectos se utiliza información de consumo de energía sectorial, un factor de emisión de carbono estimado medio (0,465 toneladas de CO2/MWh) para la Unión Europea y el mismo precio del carbono que se emplea para calcular los costos directos.

10 Esta misma referencia es tomada por ICTSD (2011) para algunos países en desarrollo.

11 La UNASUR está compuesta por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela. Los observadores son México y Panamá. Se excluyó a Venezuela y a Surinam por presentar datos incompletos. Por ello, y por saber de antemano que Costa Rica es un país activo en políticas de cambio climático, se decidió incluirlo en la base de datos.

12 Se consideraron 27 países de los 28 que en la actualidad la conforman, dejando fuera a Croacia quien es miembro pleno de la UE recién desde el 1ro de julio de 2013.

13 Para ello se utilizaron los listados de conversión de: NACE Rev.1.1 a ISIC Rev.3.1, ISIC Rev.3.1 a CPC Ver.1.1, CPC Ver.1.1 a HS2002, HS2002 a HS2007, y a su vez CPC Ver.1.1 a Prodcom 2002. Las correspondencias entre códigos se tomaron de http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regdnld.asp?Lg=3 y http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/relations/index.cfm?TargetUrl=LST_REL&StrLanguageCode=EN&IntCurrentPage=7.

14 Los códigos 1730, 2751 y 2753 de la codificación NACE Rev.1.1 no pudieron convertirse a la nomenclatura HS 2007. Más precisamente, las tablas de correspondencia disponibles permitieron realizar la conversión de los códigos 1730, 2751 y 2753 de la nomenclatura NACE Rev.1.1 a ISIC Rev. 3.1 (1712, 2731 y 2732, respectivamente) y de ISIC Rev. 3.1 a CPC Ver. 1.1 (88121, 89310 y 89310, respectivamente), sin encontrarse ninguna correspondencia de estos últimos en las tablas HS.

15 Es importante destacar que la vulnerabilidad de los países a la aplicación de ajustes en frontera cuando se excluye del listado de bienes sensibles a aquellos que solamente están incluidos en la Decisión 2009/29/CE por presentar altos niveles de intensidad comercial pero baja intensidad de carbono, depende de la metodología utilizada en la construcción de la lista restringida de sectores sensibles. Más precisamente, la lista restringida puede construirse ya sea a partir de la identificación de los sectores considerados sensibles, esto es, identificando los productos con codificación HS que corresponden a los códigos NACE de las Tablas 1.1-1.2, 2 y 3 de la Decisión 2009/29/EC, o, excluyendo de la lista completa los bienes que corresponden a la Tabla 1.4 de la misma. Ambos caminos deberían ser análogos, pero la realidad es que no son lo son. Esto se debe a que, al hacer las conversiones correspondientes de sectores a productos, a un mismo bien puede corresponderle más de un código NACE. Y dichos códigos NACE pueden estar en distintas Tablas de la Decisión de la UE, haciendo que un mismo bien pueda ser considerado sensible o no dependiendo de la metodología aplicada en la construcción de lista restringida. Aquí, como parece ser el caso en otros estudios (como ICTSD, 2011), se opta por el primer enfoque. Los autores tienen disponibles los resultados de la segunda opción, pero no se reportan aquí.

16 Más precisamente, los códigos HS de residuos de alimentos de las exportaciones a la UE para el año 2013 que se eliminan de la lista completa son: 230.

Bibliografía

Aguilar S.; Bouzas, R. y Molinari, A. 2010. *Cambio climático y comercio: implicaciones para América Latina*, en Desarrollo Económico, 50(197). Abril-junio.

Aichele, R. y Felbermayr, G. 2012. *Kyoto and the Carbon Footprint of Nations*, en Journal of Environmental Economics and Management, 63(3):336-354.

Babiker, M. H. y Rutherford,T. F. 2005. *The Economic Effects of Border Measures in Subglobal, Climate Agreements*, en The Energy Journal, 26(4):99-126.

Baiocchi, G. y Minx, J. C. 2010. *Understanding changes in the UK's CO2 emissions: A global perspective*, en Environ SciTechnol, 44:1177-1184.

Böhringer, C.; Balistreri, E. J. y Rutherford, T. F. 2012. *The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: results from EMF 29*, en Energy Economics, 34:97-110.

Branger, F. y Quirion P. 2014. *Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economic studies*, en Ecological Economics, 99:29-39.

Ciò, S. 2010. *Grandfathering, auctioning and Carbon Leakage: Assessing the inconsistencies of the new ETS Directive*, en Energy Policy, 38(5):2420-2430.

Comisión Europea (CE). 2009. *IMPACT ASSESSMENT* Accompanying document to the Commission Decision determining a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage pursuant to Article 10a (13) of Directive 2003/87/EC .

Condon, M. y Ignaciuk, A. 2013. *Border Carbon Adjustment and International Trade: A Literature Review.* OECD Trade and Environment Working Papers, 2013/06. OECD Publishing.

Conte Grand, M. 2013. *Is there a future for intensity targets in the Durban Platform climate negotiations?* Discussion Paper 2013-59. Harvard Project on International Climate Agreements, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School. Agosto.

Conte Grand, M. y D´Elia, V. 2014. *Desarrollo sostenible y otros conceptos verdes* . Mimeo.

Davis S. J. y Caldeira, K. 2010. *Consumption-based accounting of CO2 emissions*, en Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107(12):5687-5692.

Dhar, B. y Das, K. 2012. *How Vulnerable Is India's Trade to Possible Border Carbon Adjustments in the EU?*, en Journal of World Trade, 46(2):249-99. Abril.

Elliott, J.; Foster, I.; Kortum, S.; Munson, T.; Pérez Cervantes, F. y Weisbach, D. 2010. *Trade and Carbon Taxes*, en American Economic Review: Papers & Proceedings, 100(2):465-69.

Helm, D.; Hepburn, C. y Ruta, G. 2012. *Trade, climate change and the political game theory of border carbon adjustments*, en Oxford Review of Economic Policy, 28(2):368-394.

International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD). 2011. *EU Climate Policies and Developing Countries Trade Vulnerability: An Overview of Carbon Leakage-Sensitive Trade Flows* . ICTSD Global Platform on Climate Change.Trade and Sustainable Energy, Issue Paper No. 19.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2014a**.** *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects.* Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press. pp. 1-32.

——. 2014b. *Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.

Le Quere, C.; Raupach, M. R.; Canadell, J. G.; Marland, G; et el. 2009. *Trends in the sources and sinks of carbon dioxide*, en Nature Geoscience, 2:831-836.

Levin, K. y Finnegan, J. 2011**.** *Assessing Non-Annex I Pledges: Building a Case for Clarification .WRI Working Paper.* Washington DC: World Resources Institute. Diciembre.

Lottici, M. V. 2012. *La huella de carbono y su impacto potencial sobre las exportaciones argentina* . Serie de estudios del Centro de Economía Internacional. Buenos Aires: CEI.

Martin, R.; Muuls, M.; De Preux, L. B. y Wagner, U. J. 2014. *On the empirical content of carbon leakage criteria in the EU Emissions Trading Scheme*, en Ecological Economics, 105: 78-88. Septiembre.

Michalek G. y Schwarze, R. 2015. *Carbon leakage: pollution, trade or politics?*, en Environment, Development and Sustainability.Springer Netherlands. Febrero.

Peters, G.; Minx, J.; Weber, C. L. y Edenhofer, O. 2011. *Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008*, en Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108:8903-8908.

Sinn, H. W. 2007. *Public Policies Against Global Warming .NBER Working Paper No. W13454.* Center for Economic Studiesand Institute for Economic Research (CESifo)/National Bureau of Economic Research (NBER).

Stavins, R; Ji, Z.; Brewer, T.; Conte Grand, M.; Elzen, M.; Finus, M.; Gupta, J.; Hohne, N.; Lee, M. K.; Michaelowa, A.; Paterson, M.; Ramakrishna, K.; Wen,G.; Wiener, J. y Winkler, H. 2014. *International Cooperation: Agreements and Instruments . Mitigation*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Fifth Assessment Report, Working Group III, Chapter 13, Cambridge: Cambridge University Press.

Weber, C. L. y Matthews, H. S. 2007. *Embodied environmental emissions in U.S. international trade, 1997–2004*, en Environ SciTechnol 41:4875-4881.

Weber, C. L.; Peters, G. P.; Guan, D. y Hubacek, K. 2008. *The contribution of Chinese exports to climate change*, en Energy Policy 36:3572-3577.

Zhang, Z. X. 2012. *Competitiveness and Leakage Concerns and Border Carbon Adjustments*, en International Review of Environmental and Resource Economics, 6:225-287.

"El desarrollo de energías limpias necesita marcos regulatorios apropiados"

RICARDO MELÉNDEZ ORTIZ

DIRECTOR DEL CENTRO INTERNACIONAL DE COMERCIO Y DESARROLLO SUSTENTABLE (ICTSD)

Ricardo Meléndez Ortiz es uno de los latinoamericanos con más experiencia en negociaciones internacionales y cambio climático. Fundó y dirige desde 1996 el Centro Internacional de Comercio y Desarrollo Sustentable (ICTSD), donde sigue de cerca el impacto de las energías limpias en el comercio de la región.

Para Meléndez Ortiz, los países latinoamericanos deberían participar en las negociaciones para alcanzar un Acuerdo de Bienes Ambientales y no perder terreno frente a los países desarrollados en los nuevos mercados. También aseguró que los marcos regulatorios son vitales para que los costos de las energías limpias no sean innecesariamente altos.

¿Cuáles son los principales vínculos entre la innovación y el comercio?

La interacción entre innovación y comercio es un tema que atrae cada vez más el interés de la comunidad comercial. En el ICTSD, examinamos esta interacción con detenimiento de manera permanente a través de nuestro programa sobre tecnología, innovación y propiedad intelectual y, en tiempos más recientes, en el contexto de nuestra Iniciativa E15, implementada en forma conjunta con el Foro Económico Mundial. Nuestro trabajo habitual y las diversas corrientes de la Iniciativa E15 nos han enseñado que la innovación tiene una relación polifacética con el comercio internacional, relación que si los responsables de las políticas conocieran mejor, podría potenciar y multiplicar enormemente el efecto de las políticas de innovación y de las instituciones organizadas en el plano nacional. Al parecer, la clave del éxito de las economías innovadoras en un mundo abierto y globalizado radica en contar con ecosistemas de innovación más potentes a nivel nacional, bien articulados por políticas y medidas firmes y útiles, en línea con las características específicas de los mercados mundiales del siglo XXI. Este es el caso de la "servicificación", o el creciente contenido de servicios incorporado a los bienes a través de los ciclos de producción, así como la fragmentación de la producción y de la creación de valor entre múltiples jurisdicciones. Otro factor clave es la articulación de los entornos nacionales con los motores fundamentales de la innovación de carácter no nacional, como las tecnologías de la información y las telecomunicaciones y las oportunidades que ofrece el nuevo ciberespacio de transmisión ultrarrápida de datos, el almacenamiento en nube, el *Big xvData* o datos masivos y la internet de las cosas.

RICARDO MELÉNDEZ ORTIZ

¿Cuál es el impacto de las nuevas tecnologías en el comercio mundial?

La interacción entre la innovación y el comercio es un proceso de doble sentido. El comercio es un motor de la innovación, puesto que las corrientes comerciales y de inversión brindan algunos de los insumos necesarios para llevar adelante los procesos de investigación, desarrollo y comercialización. Las corrientes comerciales facilitan el intercambio de tecnología y conocimiento que hace posible la innovación. Las restricciones al comercio reducen el suministro de bienes intermedios a una economía, lo que obstaculiza la difusión de la tecnología y la productividad.

"La interacción entre la innovación y el comercio es de doble sentido: innovar promueve flujos comerciales y el comercio facilita el intercambio de conocimiento para la investigación."

A su vez, la innovación trae consigo mejoras en la eficiencia, la productividad, la rentabilidad y la comercialización, que son fuentes de competitividad para países y empresas por igual en la economía mundial. La innovación global depende cada vez más de las tecnologías digitales y recibe un impulso cada vez mayor de la colaboración entre entidades geográficas dispersas en las que participan múltiples actores públicos y privados, dentro de las fronteras y a través de ellas, y que se organizan en redes globales de innovación. Las tecnologías, las digitales en particular, tienen un impacto transformador en el comercio mundial. Por ejemplo, la digitalización está repercutiendo en los procesos de producción transfronterizos, lo que permite que los productores y los proveedores de servicios vendan sus productos y presten sus servicios en mercados internacionales.

¿Cuáles son los principales retos que enfrenta la regulación del comercio en un contexto de innovaciones tecnológicas?

Hace poco se comenzó a prestar debida atención a la innovación como un tema autónomo e integral en el análisis, la elaboración y la revisión de las disciplinas del comercio y la inversión globales o en la negociación de nuevos acuerdos de integración económica. Durante un largo tiempo prevaleció la opinión de que la principal reglamentación sobre el comercio que podía aplicarse a las innovaciones tecnológicas era el sistema de derechos de propiedad intelectual (DPI), en particular el Acuerdo de la OMC sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC). Sin embargo, los DPI solo protegen el producto final de la innovación. Se está entendiendo con mayor claridad que las disciplinas comerciales, en esferas como los subsidios, los servicios, las normas y reglamentaciones y las compras gubernamentales, también son fundamentales para las políticas y las decisiones de los agentes económicos en materia de innovación. Por consiguiente, la fragmentación de las reglas comerciales relacionadas con la innovación tecnológica podría requerir respuestas normativas más holísticas. Además, la regulación del comercio y de las inversiones internacionales enfrenta desafíos específicos en una economía digital. Las restricciones al acceso a los mercados, las prescripciones en materia de localización, la privacidad de los datos, la ciberseguridad y las incertidumbres jurisdiccionales son ejemplos que se mencionan con frecuencia.

¿Cuáles son las oportunidades que ofrecen las innovaciones tecnológicas para la integración internacional de la región?

Las tecnologías digitales en particular están reduciendo los obstáculos a la participación en el comercio internacional. Ofrecen a los emprendedores y a las micro, pequeñas y medianas empresas nuevas posibilidades de vender productos, servicios y datos en todo el mundo. Esto genera toda una serie de nuevas oportunidades de crecimiento económico y expansión comercial para los países en desarrollo, incluidos los de América Latina y el Caribe. Asimismo, los países de esta región pueden convertirse en participantes más activos de redes globales de innovación y las correspondientes cadenas de valor globales que han pasado a ser importantes canales para la difusión tecnológica. Los países de América Latina y el Caribe necesitan fortalecer sus propias capacidades innovadoras para poder beneficiarse de esas innovaciones tecnológicas y transformaciones mundiales. En este sentido, resulta esencial que haya políticas de innovación proactivas así como entornos propicios, sobre todo el desarrollo de los recursos humanos, la mejora de las habilidades técnicas e inversiones mayores y mejor focalizadas en investigación y desarrollo. Mi colega Kati Suominen ha constatado que la panacea para promover las exportaciones de las pequeñas empresas, los nuevos emprendimientos y para incrementar la diversificación de las exportaciones de los países en desarrollo es el comercio electrónico. Por ejemplo, en Chile, el ciento por ciento de las empresas que venden en eBay también exportan a 28 mercados diferentes, en promedio, en contraposición con el 18% de las empresas chilenas que exportan habitualmente a uno o dos mercados y venden sus productos a través de los canales tradicionales.

Ricardo Meléndez Ortiz
Es cofundador del Centro Internacional de Comercio y Desarrollo Sustentable (ICTSD). Representó a Colombia como negociador en diversos foros internacionales, como las rondas para el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) o la Convención sobre el Cambio Climático. Desde la Iniciativa E15 contribuye a fortalecer el sistema global de comercio e inversiones.

¿De qué manera puede el sistema multilateral de comercio promover la innovación y el desarrollo sustentable?

Hemos estado analizando algunas ideas y alternativas posibles para que el sistema multilateral de comercio apoye más decididamente la innovación y el desarrollo sustentable. Por ejemplo, la facilitación del movimiento transfronterizo de personas talentosas, como la mano de obra calificada, los inversores en empresas de riesgo y los emprendedores, puede contribuir a alentar la innovación y la creatividad en el mundo entero. La propuesta de crear una "red innovadora" de personas orientadas a la investigación, financistas y emprendedores podría tomar como base el Modo 4 del actual Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS). También existe una amplia variedad de alternativas y propuestas encaminadas a garantizar que la regulación del comercio propicie el comercio digital. Una de esas alternativas es considerar la adopción de un Acuerdo Comercial sobre la Economía Digital, posiblemente en el seno de la OMC o bien como acuerdo autónomo.

"La aplicación masiva de energías renovables puede incidir de manera positiva en la adaptación y mitigación del cambio climático en la región."

Este acuerdo totalmente nuevo podría abordar todos los retos y obstáculos conocidos que enfrentan el comercio digital y el movimiento transfronterizo de datos, incluidas las excepciones relativas a la se-

guridad. Pero el sistema de comercio también puede estimular la innovación si realiza de modo más eficiente y eficaz aquello para lo que fundamentalmente se creó: reducir los obstáculos a fin de permitir que las tecnologías emergentes se difundan y transfieran mediante su implantación y uso, en especial aquellas tecnologías que son esenciales para la sustentabilidad.

"Los países de la región necesitan fortalecer sus propias capacidades innovadoras para beneficiarse de las nuevas tecnologías mundiales."

Un buen ejemplo es la necesidad imperiosa de permitir el desarrollo de tecnologías ambientales de bienes, servicios, conocimientos e inversiones, que son imprescindibles para encarar los retos que se plantean a raíz del aumento de los desechos, la escasez de agua y la polución. Los obstáculos fronterizos tradicionales, al igual que las barreras no arancelarias y las medidas relacionadas con el comercio, pueden simplificarse y armonizarse con los objetivos de las políticas en materia de sustentabilidad, de modo que el comercio opere a favor y no en contra de estos objetivos.

¿Qué impacto tienen las políticas de protección ambiental en las corrientes comerciales mundiales y en la región?

La aplicación masiva de tecnologías de energías renovables puede incidir de manera positiva en las medidas de adaptación y mitigación del cambio climático en América Latina y el Caribe. El comercio y la reducción de los obstáculos a las tecnologías energéticas limpias pueden contribuir en este sentido. Hay toda una gama de obstáculos e ineficiencias, como los aranceles, las restricciones a los servicios y la falta de armonización de las normas, que coadyuva a que el costo de las tecnologías energéticas limpias se mantenga innecesariamente alto y, en consecuencia, afecte los precios de las energías renovables. Esto se ve agravado aún más por una excesiva aplicación de medidas comerciales correctivas a las energías limpias así como de restricciones comerciales, como los requisitos de contenido local.

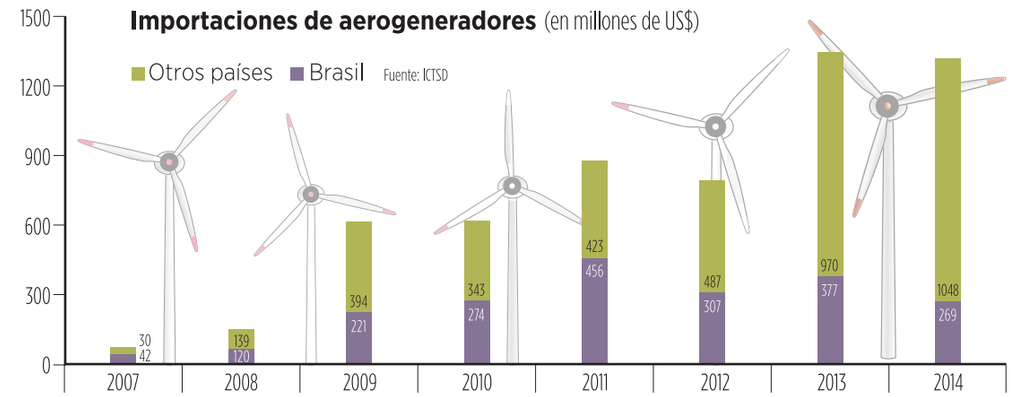
Los sustitutos de las energías limpias, que son los combustibles fósiles, siguen estando fuertemente subsidiados tanto en la fase de producción como en la de consumo. En cuanto a los bienes, los aranceles consolidados sobre muchos componentes importantes para la generación de energías limpias continúan siendo significativos, sobre todo en el caso de las economías en desarrollo y emergentes, incluida la región de América Latina y el Caribe. Por otra parte, los aranceles bajos también pueden impedir que las empresas optimicen sus cadenas de suministro. En virtud de que los equipos generadores de energía limpia se fabrican utilizando numerosos componentes en cadenas de valor muy globalizadas, hay una gran cantidad de piezas que cruzan muchas fronteras antes de que el producto final pueda ser instalado. Así, aun los aranceles bajos se van sumando y pueden afectar de manera considerable el precio final del producto.

¿Cuáles son los posibles efectos de un Acuerdo sobre Bienes Ambientales?

Desde esta perspectiva, el Acuerdo sobre Bienes Ambientales (ABA), cuyo propósito es comenzar a abordar los aranceles impuestos a una lista de bienes ambientales, incluidos los bienes de energías limpias, constituye un paso en la dirección correcta. No obstante, debemos ir más

"La región obtendría mayores beneficios del Acuerdo sobre Bienes Ambientales si se involucrara activamente en su construcción."

lejos tomándolo como base. A tal efecto, hemos propuesto un Acuerdo Comercial de Energía Sostenible. En un principio lo imaginamos como un acuerdo plurilateral entre los principales socios comerciales en materia de tecnologías energéticas limpias, que podría contemplar el acceso a los mercados pero también otras cuestiones internas, como las normas, los subsidios y las políticas de compras gubernamentales. Los países de América Latina y el Caribe aún no son partícipes de estas iniciativas.



Costa Rica es el único país de la región que participa en las negociaciones sobre el ABA. La región obtendría mayores beneficios de este acuerdo si se involucrara activamente en su construcción y lograra influir en la consiguiente lista de bienes y servicios. Otra alternativa es valerse de la integración regional para abordar el tema de los obstáculos al comercio y trabajar con los acuerdos de comercio vigentes o futuros. Quizás esta sea una opción más viable en términos políticos. Hay casos interesantes de capítulos de energía muy ambiciosos en algunos acuerdos regionales firmados recientemente, como el de la Unión Europea y Singapur.

¿Cuál debería ser el objetivo de la regulación internacional de los mercados de energías renovables?

La regulación internacional debería tener por objetivo abordar los prejuicios contra las energías renovables. Un mercado mundial fortalecido de tecnologías energéticas limpias no solo allanaría el acceso a las mejores tecnologías a un costo más bajo, algo que estimularía tanto la seguridad energética como el acceso a la energía. También contribuiría a reducir la huella de carbono de la región, ya que posibilitaría un aumento del abastecimiento y el uso de energías limpias en detrimento de los combustibles fósiles contaminantes. La importación de las mejores tecnologías también podría estimular la transferencia tecnológica, lo que a su vez, con el tiempo, impulsaría la producción nacional.

¿Qué efecto podrían tener estos nuevos mercados en América Latina y el Caribe?

Todas las economías nacionales, dispongan o no de la capacidad de fabricar integralmente todos los componentes y prestar todos los servicios relacionados con las tecnologías energéticas limpias, generan nuevos puestos de trabajo a partir de esas tecnologías, dado que su instalación y operación demandan una serie de productos y servicios que, por lo general, se obtienen en condiciones más competitivas en el mercado interno. Además de las tecnologías energéticas limpias, la regulación internacional de los mercados de energías renovables debería proporcionar marcos que contemplen las micro redes de distribución y los sistemas no conectados a redes así como una integración internacional ambiciosa de las redes nacionales y, de cara al futuro, de estas redes en una red global.

"La importación de las mejores tecnologías resulta esencial para impulsar la producción nacional."

Las micro redes de distribución y los sistemas no conectados a redes son cada vez más viables gracias a los avances en las energías eólica, solar, geotérmica y minihidráulica, que conllevan impactos ambientales muy reducidos y un alto potencial para el incremento masivo de su uso. Una red internacional permitiría obtener energía limpia de fuentes ubicadas en zonas en las que abundan los insumos ecológicos necesarios y transmitirla a lugares que carecen de ellos o, en términos más generales, complementar y sustituir gradualmente otras fuentes de la combinación de redes nacionales de energía. Durante años, los países de América Latina y el Caribe han venido explorando posibilidades de una mayor integración de las redes, y se está llegando al consenso de que hacen falta marcos regulatorios apropiados para que esta integración se concrete, aun más que la superación de retos tecnológicos. El sistema de comercio, regional y global, debería contribuir a que este objetivo se haga realidad.

CASO DE ESTUDIO

Aguamarina [Chile]
Biotecnología

Soluciones para una minería sostenible

>I La minería chilena se volvió un centro de atención global tras el derrumbe de la mina San José en 2010, cuando un grupo de 33 mineros permaneció por más de dos meses 700 metros bajo tierra hasta ser rescatados. Cinco años después, la minería en Chile goza de excelente salud, representa el 55% del total de las exportaciones del país y es uno de los sectores de mayor innovación tecnológica.

8 **países compran la tecnología de Aguamarina. La empresa tiene clientes en Chile, Estados Unidos, Japón, Alemania, Perú, Argentina, México y Brasil**

El desafío a mediano plazo es incorporar valor agregado a los recursos naturales extraordinarios que ofrece la cordillera andina para la actividad. La oportunidad se encuentra allí, al alcance de la mano de pequeñas y medianas empresas regionales que apuesten a ofrecer bienes y servicios creativos para el sector.

Aguamarina es una de ellas. Bajo la conducción de Pamela Chávez, la firma se especializó en productos de biotecnología que puedan aplicarse a la minería con base ambiental. Tras un proceso científico e innovador, las bacterias pueden utilizarse para eliminar olores, limpiar las aguas, tratar residuos o crear capas de tierra tan duras como el cemento que eviten las consecuencias del esparcimiento de polvo.

Con una facturación anual que supera los dos millones de dólares y clientes en Estados Unidos, Japón, Perú, Argentina, México, Brasil y Alemania, Aguamarina es también pionera en técnicas de biocorrosión, una moderna tecnología de análisis microbiológico que permite evaluar el impacto de microorganismos en recursos hídricos.

"Hemos podido llegar a soluciones integrales, que aportan un alto valor a las operaciones mineras", sostiene Chávez sobre los desarrollos biotecnológicos de la empresa. "Nuestra tecnología puede incluso utilizarse en otras industrias. Las soluciones de la minería pueden aportar un desarrollo tecnológico transversal y global", agrega. En el siglo XXI sólo es pensable una minería sustentable que respete el hábitat natural de las comunidades locales. La sustentabilidad es para Aguamarina la clave del emprendimiento: sus productos contribuyen a mejorar la productividad evitando riesgos de judicialización de los proyectos mineros.

"La innovación tecnológica es nuestro negocio, somos desarrolladores de tecnología. Poseemos equipos multidisciplinarios que nos permiten abordar desde la ciencia soluciones que aportan valor económico y productivo", resume la fundadora de la compañía que opera desde 2004 en Antofagasta.

Foto: Aquamarina

Pamela Chávez. Ingeniera en Acuicultura de la Universidad de Antofagasta (Chile) y doctora en Microbiología Molecular Acuática de la Universidad de Kyoto (Japón).

Foto: Aquamarina

Este enfoque reduce los riesgos que provocan los juicios por daños ambientales en el sector minero.

¿Cuáles son las principales oportunidades y desafíos que enfrenta la empresa para seguir innovando y aumentando su competitividad?
No perder la esencia, poder generar más innovación tecnológica pero ser capaz de escalar en modelos comerciales exitosos.

¿Qué rol juega una pyme innovadora como Aguamarina Biominería en una cadena de valor donde predominan grandes firmas multinacionales?
En nuestro caso, nos gusta vernos como el puente entre el conocimiento científico y la industria cliente final, en este caso la minería. Es un nicho especial, que requiere habilidades diferentes a los centros de investigación o universidades para tomar el conocimiento y convertirlo en servicios y productos. Creo que nos enmarcamos perfectamente en el nicho de las empresas de base tecnológica y que en Chile están recién apareciendo.

¿Cómo evalúa el desarrollo del sector y cuáles son las perspectivas?
Nuestro negocio es la biotecnología industrial con foco en el sector minería. La biotecnología en Chile presenta un gran desafío, somos pocas compañías. Espero que Aguamarina pueda abrir la puerta a otras innovaciones tecnológicas, especialmente con temas ambientales. Hay mucho por hacer, mucho para trabajar en normativas y regulaciones. Aguamarina patenta todo lo que hace porque se trata de innovaciones de punta. Pero además tiene equipos de marketing y administración muy capacitados. Los programas públicos de asistencia, como el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), fueron fundamentales para brindar apoyo financiero en la etapa inicial del proyecto. Es la combinación entre innovación, políticas tecnológicas y buenas prácticas de negocios lo que hizo de Aguamarina un éxito regional. I<

2 **millones de dólares es la facturación anual de la firma**

PREMIO JÓVENES INVESTIGADORES
INTAL – RED SUR

Víctor Saldarriaga
University of British Columbia*

CAMBIO CLIMÁTICO Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN PERÚ

Foto: Dreamstime

¿Afecta el cambio climático a la actividad agrícola? Este interrogante es crucial para entender los alcances y costos asociados a un fenómeno global que ya se vive en la actualidad y también para el diseño de políticas orientadas a la mitigación de sus potenciales efectos. Asimismo, esta pregunta es crucial para la región de América Latina y el Caribe (ALC), donde la agricultura es una de las actividades económicas más relevantes y, por consiguiente, puede generar impactos negativos en la seguridad alimentaria.

Según el último reporte (Fifth Assessment Report Climate Change 2014) del Panel Inter-Gubernamental por el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), en el futuro se espera un aumento en la temperatura global de aproximadamente 0,2 grados centígrados por década. El incremento de la temperatura global trae consigo una mayor variabilidad climática y mayor severidad de los eventos meteorológicos con repercusiones en las precipitaciones, aumentando las lluvias en algunas partes del mundo y haciendo que los eventos de sequía sean más severos en otras. A diferencia de un aumento en el nivel de la temperatura, un aumento en la variabilidad de la temperatura hace que la observación de temperaturas extremas sea cada vez más frecuente en un mayor número de zonas geográficas. Un aumento en la variabilidad de la temperatura hace que los eventos climatológicos sean cada vez menos predecibles, afectando las diferentes actividades económicas y modos de vida de las personas[1].

Dado que la temperatura ambiental y las precipitaciones son insumos directos en la agricultura, se ha proyectado que esta actividad será una de las actividades económicas más vulnerables al cambio climático. Esto es más alarmante para el caso de ALC, donde se encuentran concentradas las reservas de terreno cultivable más grandes del mundo, con 576 millones de hectáreas. Esta cifra equivale, aproximadamente, al 30% de su territorio. Además, alrededor del 25% de la población económicamente activa se dedica a la agricultura. Las exportaciones de ALC representan alrededor del 13% del comercio agrícola mundial. Aproximadamente 23% de las exportaciones de la región son productos agrícolas (Banco Mundial, 2013). Por ello, medir el impacto de la variabilidad de la temperatura en la productividad agrícola es de gran importancia para los países de ALC. Este estudio busca cuantificar dichos impactos para el caso del Perú y también pronosticar cómo se verá afectada la actividad agrícola en el futuro a partir de proyecciones en las temperaturas ambientales elaboradas por expertos.

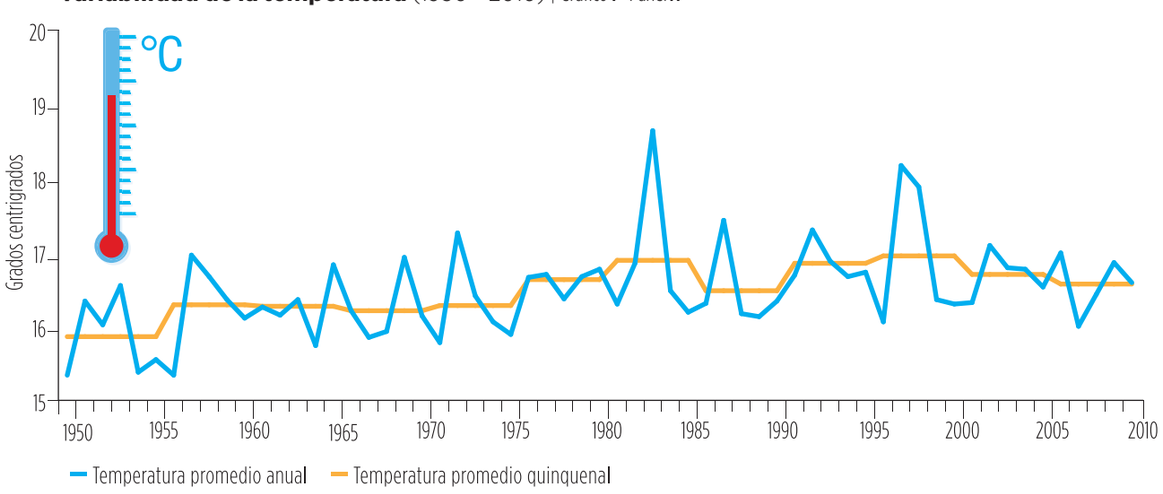
25% de la población de América Latina y el Caribe se dedica a la agricultura, una de las actividades más vulnerables al cambio climático.

El impacto de la temperatura

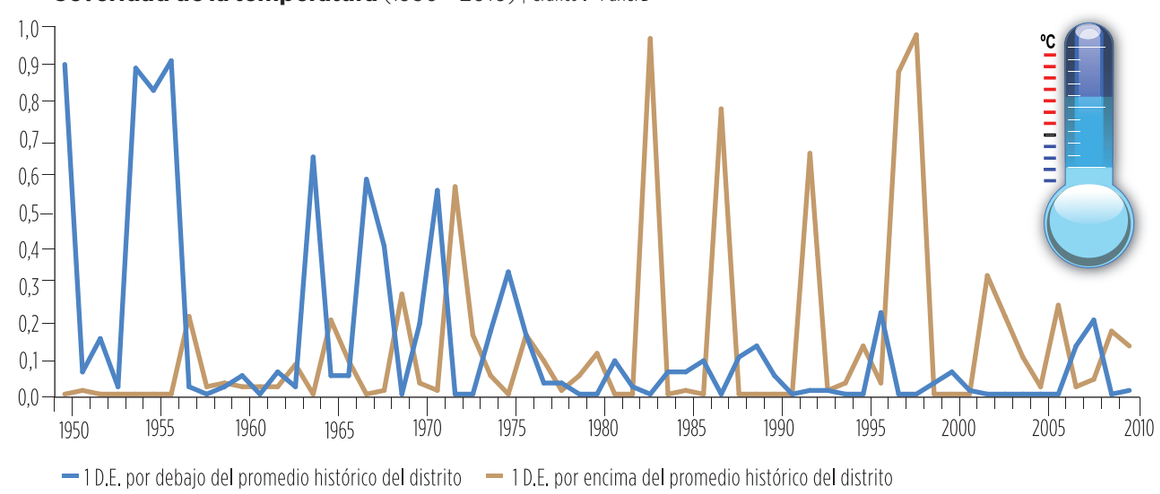
Identificar el efecto de la variabilidad de la temperatura en la actividad agrícola no es una tarea fácil. En principio, se busca responder a la pregunta ¿cómo se vería afectada la productividad agrícola si aumentara la variabilidad de la temperatura? El objetivo, por tanto, es aislar el efecto de la variabilidad de la temperatura de otros factores que podrían también responder a las condiciones del clima, tales como el uso de fertilizantes, tecnologías de irrigación, almacenamiento de productos para venta futura, entre otros.

La estrategia empírica empleada explota la variación interanual en la temperatura dentro de una misma unidad geográfica: la municipalidad. En la práctica, esta estrategia compara a productores agrícolas dentro de una misma municipalidad pero que, por haber reportado el valor de su producción en distintos años, han sido expuestos a distinta variabilidad en la temperatura ambiental durante el período de siembra de sus cultivos. Esta metodología asume que, a pesar de poder prever las condiciones climáticas para ciertos períodos, los productores agrícolas no pueden predecir qué tan severas serán las condiciones climáticas entre

Variabilidad de la temperatura (1950 – 2010) | Gráfico **1** - Panel **A**



Severidad de la temperatura (1950 – 2010) | Gráfico **1** - Panel **B**



un año y otro. La misma estrategia de identificación ha sido empleada para el caso de Estados Unidos por Deschenes y Greenstone (2007).

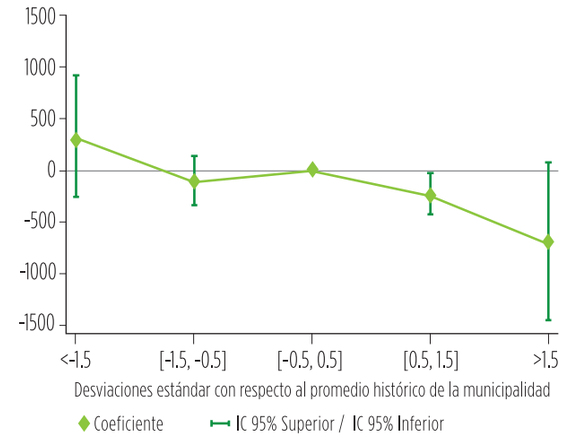
La información que se utiliza proviene de la Encuesta Nacional de Hogares del Perú (ENAHO) de los años 2004-2010, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI). Asimismo, se utiliza información de la temperatura y precipitación del período 1950-2010 a partir de Matsuura y Willmott (2012a y 2012b). Los datos de temperatura ambiental y precipitaciones son provistos a un detalle de 0,5 x 0,5 grados (cada grado corresponde aproximadamente a 56 km), cubriendo con bastante precisión la extensión completa del territorio del Perú y pudiendo asignar para cada municipalidad su temperatura correspondiente a cada año de observación.

A cada municipalidad se le asigna la temperatura del período de siembra de cada año y cultivo en base a (i) el nodo de temperatura más cercano al centroide de la municipalidad[2] y (ii) el promedio ponderado de los cuatro nodos que engloban al centroide de la municipalidad. Debido a que se quiere medir el efecto de la variabilidad de la temperatura en la productividad agrícola, se sigue la definición de Scherrer *et al.* (2005) y Hansen et al. (2012) y se construye un indicador que mide el número de desviaciones estándar del período de siembra de cada año con respecto al promedio histórico distrital (temperatura promedio del período 1950-2010).

El Gráfico 1 muestra dos medidas distintas de variabilidad de la temperatura en el Perú: las fluctuaciones anuales con respecto al promedio quinquenal y la severidad de la temperatura, que se define como el porcentaje de municipalidades con temperatura promedio anual con 1 desviación estándar por encima o por debajo del promedio histórico distrital. Interesantemente, el gráfico muestra una reversión en la tendencia de las tres últimas décadas, siendo los eventos de calor inusual los que se han dado en los últimos años con mayor frecuencia en el Perú.

Foto: Dreamstime

Efecto de la variabilidad de la temperatura en la productividad agrícola | Gráfico 2



Notas: El gráfico muestra los efectos de diferentes niveles de variabilidad de la temperatura, junto con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, en la productividad agrícola (valor de la producción, en US$, por cada hectárea).
Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) 2004-2010 y Matsuura y Willmott (2012a y 2012b).

23% de las exportaciones de la región proviene del sector agrícola.

El valor de la producción agrícola es reportado en Nuevos Soles (moneda peruana). Sin embargo, este valor es deflactado en base al Índice de Precios al Consumidor (IPC) reportado mensualmente por el Banco Central de Reserva del Perú[3]. Al deflactar el valor de la producción utilizando el IPC se asegura que cualquier variación en este indicador no se encuentre asociado a una mayor demanda transitoria del producto, sino que el valor de la producción refleje un mayor o menor volumen de producción de los distintos cultivos. Una vez deflactado y para hacer los resultados comparables con aquellos de otros estudios, se convierte el valor de la producción a US$ en base al tipo de cambio nominal correspondiente a cada mes. Finalmente, se restringe el análisis al valor de la producción asociado a los cultivos más importantes en cada departamento/región (división político-administrativa principal en el Perú). El Cuadro 1 proporciona información de los cultivos, superficie cultivable y temperatura promedio anual de cada departamento.

Principales cultivos, superficie cultivable y temperatura promedio por departamento | Cuadro 1

Departamento	Principales cultivos*	Superficie cultivable (HA)**	Temperatura promedio anual (ºC)
Amazonas	Plátano	817.692	18,2
Ancash	Trigo	353.386	17,8
Apurímac	Maíz	106.395	13,3
Arequipa	Cebolla, Trigo	136.243	15,1
Ayacucho	Quínua	272.229	11,0
Cajamarca	Café, Maíz	869.559	18,2
Cusco	Café, Maíz, Té, Papa	637.097	16,8
Huancavelica	Papa	75.584	13,6
Huánuco	Café, Papa	744.790	19,4
Ica	Algodón, Espárrago, Uva (Vid)	137.925	17,4
Junín	Café, Maca, Papa, Té	769.767	16,1
La Libertad	Arroz, Caña de azúcar, Espárragos, Maíz, Tomates	315.410	16,3
Lambayeque	Arroz, Caña de azúcar, Mango	295.827	20,9
Lima y Callao	Algodón, Caña de azúcar, Espárrago, Mango, Maíz, Uva (Vid)	262.862	17,4
Loreto	Plátano, Yuca	1.113.740	21,3
Madre de Dios	Cacao, Plátano	274.197	24,4
Moquegua	Uva (Vid)	24.537	13,5
Pasco	Papa	396.320	20,5
Piura	Algodón, Mango, Limón	365.373	22,9
Puno	Papa, Quinua, Quiwicha	700.621	8,3
San Martín	Arroz, Cacao, Maíz, Palma aceitera, Té	1.644.577	20,0
Tacna	Uva (Vid)	24.078	11,2
Tumbes	Plátano	14.987	24,4
Ucayali	Yuca	932.141	19,6

* Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (MINAG) ** Información correspondiente al año 2000. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Evidencia empírica

Los resultados preliminares del estudio sugieren que un aumento de una desviación estándar por encima del promedio histórico municipal (temperatura promedio de la municipalidad para el período 1950-2010) durante el período de siembra reduce el valor de la producción por hectárea cultivada entre US$ 175 y US$ 190. En términos porcentuales, esto equivale a una reducción de entre 15% y 17% de una base de US$ 1121,70 en el valor de la producción por hectárea. Sin embargo, una pregunta que queda por responder es si la productividad agrícola se ve también afectada ante eventos de frío inusual.

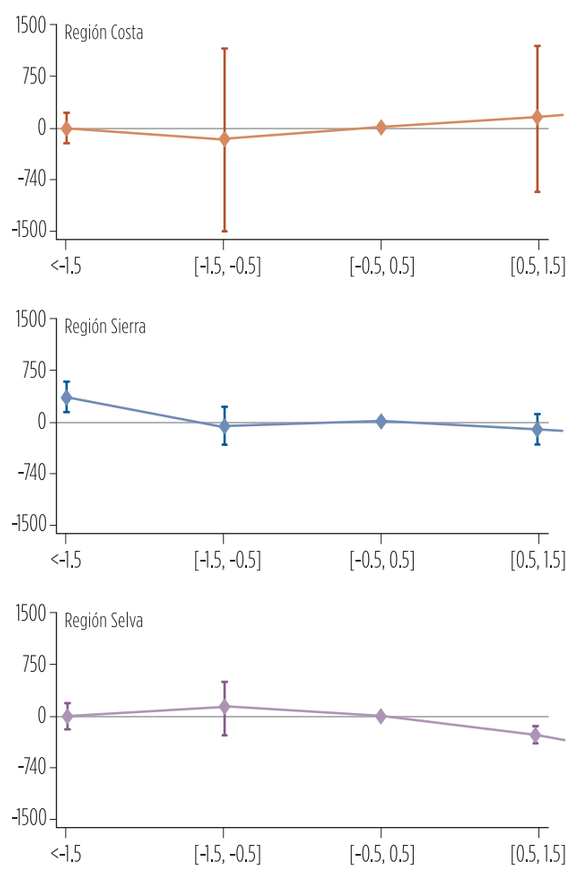
A modo de responder el interrogante, se estima el efecto de diferentes niveles de variabilidad de la temperatura, tanto negativa como positiva, en la producción agrícola por hectárea cultivada. El Gráfico 2 muestra dichos efectos junto con sus intervalos de confianza al 95%[4]. El gráfico muestra que las temperaturas inusualmente frías (es decir, por debajo del promedio histórico municipal) no afectan la productividad agrícola. En contraste, los valores de producción agrícolas parecen disminuir entre US$ 250 y US$ 750 cuando la temperatura ambiental durante el período de siembra estuvo por encima de lo habitual. Este impacto es de una magnitud considerable, representando una reducción de entre 25% y 65% con respecto al valor promedio de la producción por hectárea.

17% puede bajar el valor de la producción por héctarea debido a los cambios de temperatura.

Esta magnitud, a pesar de ser considerable, no es inusual para países en desarrollo. Existe evidencia de efectos considerables de la temperatura en la producción agrícola para el caso de la India. Por ejemplo, Colmer (2014) encuentra que un incremento de 1º en la temperatura ambiental reduce la producción agrícola en alrededor de 27%. Entre las posibles explicaciones a estas magnitudes se encuentran: (1) la falta de infraestructura necesaria para mitigar los efectos de calor inusual en países en desarrollo, como por ejemplo los canales de irrigación; (2) la aparición de plagas ante temperaturas inusualmente altas; y (3) la falta de conocimiento de los agricultores acerca de los cultivos que se adaptan de mejor manera a temperaturas inusuales.

Sin embargo, la variabilidad de la temperatura no afecta de igual manera a la productividad agrícola en diferentes zonas geográficas del Perú. Para ahondar más en este tema, el Gráfico 3 muestra los efectos de diferentes niveles de variabilidad de la temperatura en la producción por hectárea cultivada para las tres regiones naturales del Perú: Costa, Sierra (o región Andina) y Selva (o región Amazónica). Los resultados sugieren que la variabilidad de la temperatura afecta la actividad agrícola en la región Sierra y en mayor medida en la región Selva. No se encuentran resultados significativos en el sentido estadístico para la región Costa. Interesantemente, estos resultados se condicen con el hecho de que la región Amazónica ha sido la que ha experimentado un mayor aumento en las temperaturas ambientales durante los últimos 60 años (Gráfico 4). Este resultado es importante en términos de política, pues implica una priorización geográfica en cuanto a los recursos orientados a la mitigación de los efectos del cambio climático en la actividad agrícola.

Efecto de la variabilidad de la temperatura en la productividad agrícola
(por región natural) | Gráfico 3



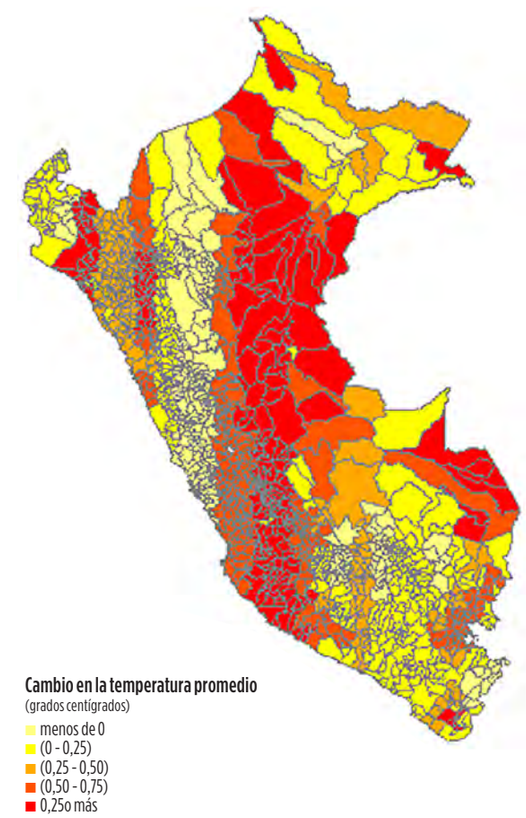
Notas: El gráfico muestra los efectos de diferentes niveles de variabilidad de la temperatura, junto con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, en la productividad agrícola (valor de la producción, en US$, por cada hectárea) para las tres regiones naturales del Perú: Costa (izquierda), Sierra o región Andina (centro) y Selva o región Amazónica (derecha).
Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) 2004-2010 y Matsuura y Willmott (2012a y 2012b).

Foto: Dreamstime

Importa la variabilidad

La evidencia sobre los impactos de la variabilidad de la temperatura en la productividad agrícola permite sacar tres conclusiones. En primer lugar, la variabilidad y no sólo el nivel de temperatura puede afectar la productividad agrícola. Los productores agrícolas, a pesar de poder anticipar temporadas de frío o calor inusual dependiendo de la época del año, no pueden identificar la severidad de los mismos a futuro, lo cual tenderá a intensificarse debido a los efectos del calentamiento global. Segundo, son los eventos de calor inusual, y no los de frío inusual, los que tienen mayores efectos sobre la productividad agrícola. En el contexto del cambio climático, esto es alarmante pues, como se ha revisado, se espera que las temperaturas ambientales aumenten para los próximos años, pudiendo perjudicar así la actividad agrícola. Finalmente, la variabilidad de la temperatura afecta de manera desigual a la actividad agrícola en diferentes zonas geográficas. Este dato es crucial pues permite a los tomadores de decisiones políticas priorizar eficientemente los recursos orientados a la mitigación de los efectos del cambio climático en la agricultura. De acuerdo con la evidencia existente en cuanto a los canales de impacto, se debe poner un mayor énfasis en el uso de tecnologías de riego y prevención y eliminación de plagas que surgen como efectos de temperaturas extremas.

Cambio en la temperatura ambiental promedio en el Perú (1950-60/2000-10) | Gráfico 4



Notas

** Esta investigación ha sido realizada gracias al financiamiento otorgado a investigadores jóvenes a través del concurso "Premio Jóvenes Economistas 2014-2015" patrocinado por BID-INTAL y Red Sur. Agradezco los valiosos comentarios de Rosario Campos y Alejandro Ramos en diferentes etapas de la investigación y en especial la asesoría de José Gustavo Feres. Cualquier error es responsabilidad exclusiva del autor.*

1 Ver Hansen et al. (2012) para una mayor discusión respecto de este tema.

2 Los ponderadores utilizados corresponden a la inversa de la distancia entre el nodo y el centroide de la municipalidad. Esto hace que aquellos nodos más alejados del centroide tengan un menor peso en el cálculo de la temperatura promedio de dicha municipalidad.

3 Para verificar la sensibilidad de los resultados ante diferentes índices de precios, se utiliza también el Índice de Precios al Por Mayor (IPM) reportado por el INEI. En comparación con el IPC, el IPM considera precios de productos de los sectores agricultura, pesca y ganadería y manufactura. Ello puede reflejar en mejor medida la evolución de los precios agrícolas a lo largo del período de estudio. Los resultados no muestran una variación significativa al utilizar dicho índice.

4 Los niveles de variabilidad de la temperatura medida en desviaciones estándar con respecto al promedio histórico de la municipalidad corresponden a: < -1,5; [-1,50; -0,5]; [-0,5; 0,5]; [0,5; 1,5]; > 1,5 desviaciones estándar.

Bibliografía

Banco Mundial. 2013. *Agricultura para la Nutrición en América Latina y El Caribe: De la Cantidad a la Calidad*. Washington DC.

Colmer, J. 2014. *Manufacturing Productivity, Factor Reallocation, and Environmental Change in Developing Countries*. Mimeo.

Deschenes, O. y Greenstone, M. 2007. *The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and random fluctuations in weather*, en The American Economic Review 97(1): 354-385.

Hansen, J.; Sato, M. y Ruedy, R. 2012. *Perception of Climate Change*, en *Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(37):E2415-E2423.*

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC). 2014. *Climate change 2014: Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the Fifth Assessmen.t* Report of the Intergovernmental Panel on climate Change. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.

Matsuura, K. y Willmott, C.J. 2012a. *Terrestrial Air Temperature: 1900-2010 Gridded Monthly Time Series (1900-2010).* Versión 3.01. Department of Geography, University of Delaware. 14 de junio.

—. 2012b. *Terrestrial Precipitation: 1900-2010 Gridded Monthly Time Series (1900 - 2010)*. Versión 3.01. Department of Geography, University of Delaware. 14 de junio.

Scherrer, S.c.; Appenzeller, C.; Liniger, M.a. y Schär, C. 2005. *European Temperature distribution changes in observations and climate change scenarios*, en Geophysical Research Letters, 32(19).

1. ¿Cómo pueden los avances tecnológicos incrementar la eficacia de las **políticas sociales?**

2. ¿Cuáles serán los **conocimientos** más demandados en el futuro?

3. ¿Cuál es el impacto de los programas de **transferencias condicionadas?**

4. ¿Cuáles son los **empleos en riesgo** por la automatización?

5. ¿Cómo educar y preparar a las **nuevas generaciones** para los desafíos del mañana?

6. ¿Cómo afectan **las nuevas tecnologías** al mercado laboral?

i+i

INTEGRACIÓN MÁS INCLUSIÓN

Las fronteras se desvanecen con la inclusión tecnológica. A medida que se facilita el acceso al conocimiento se reducen las distancias entre las personas y se fortalece la integración social. América Latina y el Caribe es una de las regiones más desiguales del planeta pero también una de las que más avanzó en los últimos años en busca de mayor equidad.

A pesar de un crecimiento promedio de 3,5% en la región durante la última década, 167 millones de latinoamericanos continúan en la pobreza. La integración y el comercio regional son fundamentales para lograr una mayor igualdad social y la inclusión de los 32 millones de jóvenes que no estudian ni trabajan. Cuáles fueron los programas y las políticas exitosas en los últimos años y qué papel juegan las nuevas tecnologías en la búsqueda de mayor equidad.

DIEZ CLAVES PARA ENTENDER Y REDUCIR LA INEQUIDAD EN LA REGIÓN

EL MAPA DE LA INCLUSIÓN SOCIAL

A partir de una iniciativa de los profesores Luis Bértola (Universidad de la República, Uruguay) y Jeffrey Williamson (Universidad de Harvard y de Wisconsin, Estados Unidos), el Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL), junto con la Gerencia Social del BID, la CEPAL y el Banco Mundial, organizaron en diciembre de 2014 una conferencia regional bajo la consigna "La inequidad en América Latina en el largo plazo", que reunió a especialistas mundiales para identificar las raíces históricas del problema y sumar propuestas para evitar que la desigualdad siga siendo la característica distintiva de la región. Las páginas que siguen resumen el debate en diez claves fundamentales, constituyendo asimismo el inicio de un área de trabajo del INTAL, donde se pondrá especial énfasis en analizar los fenómenos de la equidad a la luz de la agenda de comercio, integración y desarrollo.

>I A pesar de avances significativos en la búsqueda de mayor igualdad, América Latina y el Caribe continúa siendo la región más desigual del planeta. En la última década proliferaron los programas sociales de asistencia, la clase media se multiplicó y se expandió el acceso a servicios básicos de educación y salud. Sin embargo, 167 millones de personas aún viven en condiciones de pobreza y persisten desigualdades abismales en materia de ingresos y oportunidades[1]. En este escenario de luces y sombras, políticas públicas innovadoras basadas en nuevas tecnologías rompen los antiguos moldes para redoblar esfuerzos en la búsqueda de mayor inclusión.

El desafío es prioritario. Brechas amplias de desigualdad generan sociedades más fragmentadas, con escasa cohesión social, y más propensas a sufrir episodios de desestabilización política. Por el contrario, la inclusión social es la forma más segura y duradera de elevar la calidad institucional y fortalecer los procesos democráticos.

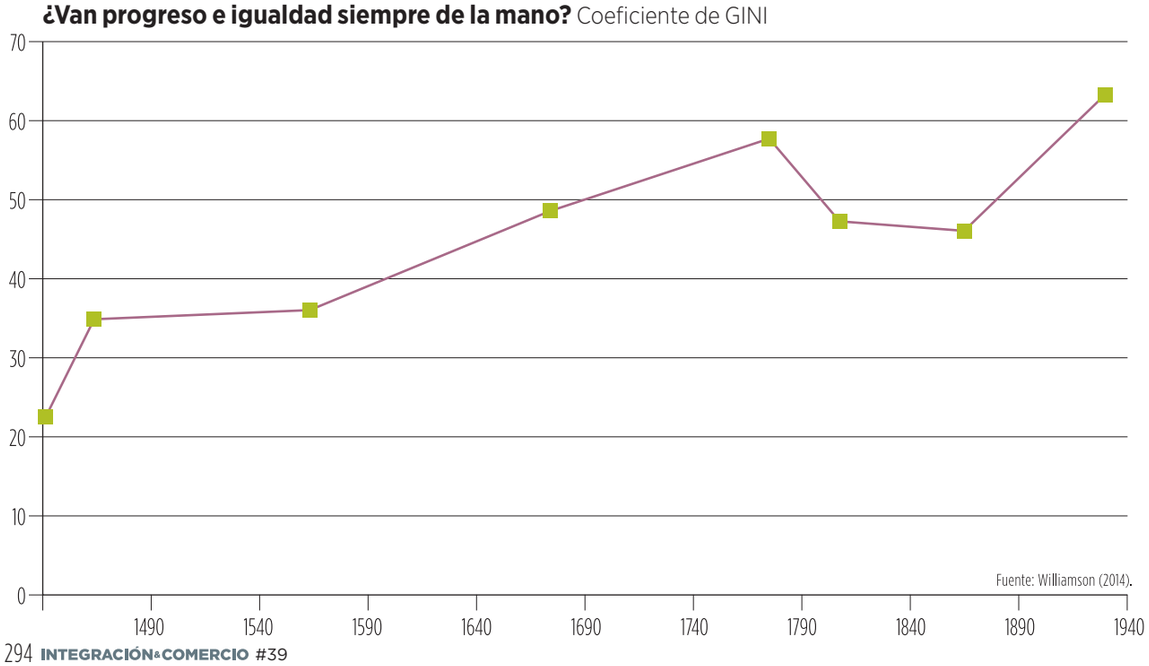
La agenda es ambiciosa y los retos por delante incluyen cuestiones diversas que van desde cómo lograr una política fiscal más equitativa hasta cómo brindar servicios de salud y educación de calidad a todos los ciudadanos. En este contexto, la integración, regional y global, se convirtió en una pieza clave del rompecabezas. Son las sociedades más integradas las que lograron crecer de forma más armónica, con inclusión social y con una distribución del ingreso que considere la situación de los sectores marginados. Lejos de ser dos esferas distantes, integración e inclusión son dos caras de la misma moneda.

1. Debate con historia

La apertura de la conferencia estuvo a cargo de Jeffrey Williamson, de la Universidad de Harvard y de Wisconsin, para quien la inequidad de la región recién se elevó durante el siglo XX y la persistencia histórica de la desigualdad no es más que un mito. Para Williamson, la sociedad colonial era más equitativa que la actual, por lo que el progreso en la región y la modernidad tuvieron como un efecto secundario y no deseado el incremento de la desigualdad. Según sus cálculos el coeficiente de GINI que mide la desigualdad en la región pasó de 0.35 en 1870 a 0.53 en 1970, para el promedio de Brasil, Argentina, Chile y Uruguay. Es decir que en cien años la desigualdad se elevó casi 20 puntos.

En contrapartida, Luis Bértola, de la Universidad de la República, recomendó analizar la desigualdad desde una mirada más amplia, que considere la estructura social de la colonia, la existencia de esclavos, las diversas formas de subordinación y servidumbre, las restricciones a la ciudadanía y el acceso a la tierra. En esa visión ampliada, recomienda revisar la heterogeneidad estructural como clave explicativa de la persistencia de la desigualdad y el subdesarrollo de la región, y encontrar puntos de encuentro para el análisis interdisciplinario entre la economía, la ciencia política, la historia, la demografía y la sociología.

¿Van progreso e igualdad siempre de la mano? Coeficiente de GINI



Los profesores Jeffrey Williamson (Universidad de Harvard) y Luis Bértola (Universidad de la República), en el INTAL.

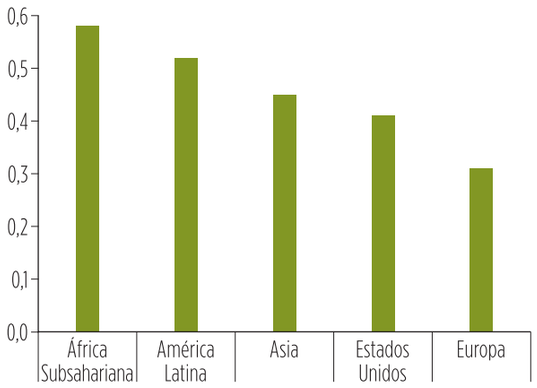
2. Desigualdad de ingresos

Efectivamente, la reducción de la desigualdad puede darse porque los sectores de menores ingresos crecen más rápido que el promedio, el efecto deseado, pero también porque caen los ingresos de los sectores altos y medios. La medición clásica de desigualdad en la distribución del ingreso, si bien resulta una referencia ineludible, debe estar acompañada de otros elementos para en conjunto obtener una radiografía apropiada de los factores cualitativos que explican cambios de tendencia. En este aspecto, América Latina y el Caribe muestran una dinámica alentadora. El coeficiente de GINI, la medida más utilizada para medir la desigualdad del ingreso, disminuyó cinco puntos en la última década y pasó de 0.56 a 0.51 en el promedio regional[2]. Se trata de un avance significativo, aunque los promedios oculten diferencias importantes entre los países e incluso hacia el interior de cada país. En la conferencia regional, Leonardo Gasparini y Facundo Alvaredo, de la Universidad de La Plata, resaltaron que existe una convergencia en los niveles de desigualdad de los países en desarrollo en el último tiempo. También analizaron los niveles de pobreza y desigualdad en 130 países y comprobaron que si se separa el continente africano en dos, los países del sur que no limitan con el mar Mediterráneo (África Subsahariana) formarían la única región del planeta con mayor desigualdad que América Latina. Sin embargo, de tomar el continente africano en conjunto, América Latina sería más desigual. Los autores también pusieron énfasis en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) que calcula Naciones Unidas como otra medida de la desigualdad. El IDH de los países desarrollados es de 0,86, mientras los países en desarrollo tienen un ratio promedio de 0,60. América Latina y el Caribe presentan un IDH de 0,71 en la última medición de Naciones Unidas, muy por debajo de los países desarrollados pero por encima de África Subsahariana que presenta un IDH de solo 0,45.

0,51
es el índice de GINI de América Latina y el Caribe, sólo superado por África Subsahariana.

En tanto que Christian Meyer, del Center for Global Development de Washington, disertó sobre la llamada categoría de "luchadores" (*strugglers*), usada en referencia a las personas que, no siendo pobres, se encuentran en riesgo de caer bajo la línea de pobreza con relativa facilidad. Si la pobreza en la región ronda el 30%, un 40% adicional de personas podrían definirse como "luchadores", con ingresos diarios entre cuatro y diez dólares. Así, sumadas ambas categorías, el 70% de los habitantes del subcontinente no forma parte de una clase media segura, sin riesgos razonables de caer en la pobreza. Diego Sánchez Ancochea, de la Universidad de Oxford, explicó que América Latina tiene la peculiaridad de tener una desigualdad "por arriba": son los sectores altos quienes más contribuyen a esa desigualdad al concentrar una porción relevante de la riqueza social. Según Sánchez Ancochea, este tipo de desigualdad se basa en la continuidad en el poder de las élites locales, que a su vez tiene origen en las condiciones sociales del período colonial y en la concentración del poder económico y político en grupos reducidos. Tomando el ejemplo de Chile, precisó que el 1% más rico de la población concentra de 23% a 32% del ingreso total, el doble de la concentración verificada en países como Alemania o Japón.

¿Es América Latina la región más desigual?



Fuente: Gasparini y Alvaredo (2014).

En la conferencia regional del INTAL se presentaron también investigaciones con estudios de casos específicos sobre países. En un análisis para México, Moramay López Alonso, de la Universidad de Rice, consideró la talla de la población como síntoma de mejora social y sostuvo que las generaciones nacidas durante las décadas del 30 y el 40 tuvieron un aumento sustancial en sus tallas debido a la bonanza que siguió a la instalación del Estado de Bienestar.

3. Integración, comercio y cambio estructural

Las empresas grandes de la región son seis veces más productivas que las pequeñas, mientras que en los países desarrollados la relación es de dos a uno. Incrementar la productividad de las pymes, lograr que se integren al mundo, que sean competitivas y que generen cada vez más empleo es el gran desafío para los países de región. La distribución generalizada de los beneficios del comercio y la integración resultan fundamentales para avanzar en una sociedad más justa y equitativa. Así se desprende del trabajo de Antonio Prado y Verónica Amarante, de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), para quienes existen raíces productivas de la desigualdad vinculadas al insuficiente desarrollo de las economías regionales. Con el crecimiento de las últimas décadas no se elevó de forma sustancial el peso de los bienes con alto valor agregado en las exportaciones, sino que se mantuvo el sesgo tradicional hacia los bienes primarios. La clave del incremento del PIB per capita que permitió reducir la pobreza fue el boom de los precios de los commodities. También destacaron que el gasto público social subió de 12% del PIB regional en 1992 a 19% en 2012.

En la misma línea, Rolf Lüders y Cristián Cuevas, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, realizaron un análisis cliométrico de la distribución del ingreso como función de distintas variables: la desigualdad en el nivel educativo, el gasto social, la existencia de un Estado fuerte e independiente, la apertura comercial y el progreso tecnológico. Para estos autores, la educación y la eficiencia en el gasto social son trascendentales, pero también es clave el comercio, en especial para las economías pequeñas y abiertas como la chilena, porque garantiza la competencia en el sector de bienes transables, la transferencia de tecnología y el uso eficiente de recursos.

Martin Andersson y Andrés Palacio, de Lund University, presentaron "La relación entre cambio estructural y caída en la desigualdad de ingresos en América Latina", donde evaluaron el descenso reciente en los niveles de inequidad de ingresos en la región y analizaron en qué medida éste se vincula con el resurgimiento de la agricultura de la mano del boom de los precios de productos primarios. Andersson y Palacio se preguntaron si América Latina está finalmente entrando al tramo descendente de la curva de Kuznets, y concluyeron que la mejora en la distribución no podrá sostenerse en el en el largo plazo si el sector de servicios y el sector manufacturero no incrementan su productividad[3]. De hecho, mientras la productividad del trabajo se multiplicó en Asia en 2,5 veces desde 1980, la productividad del trabajo de América Latina prácticamente no verificó mejoras.

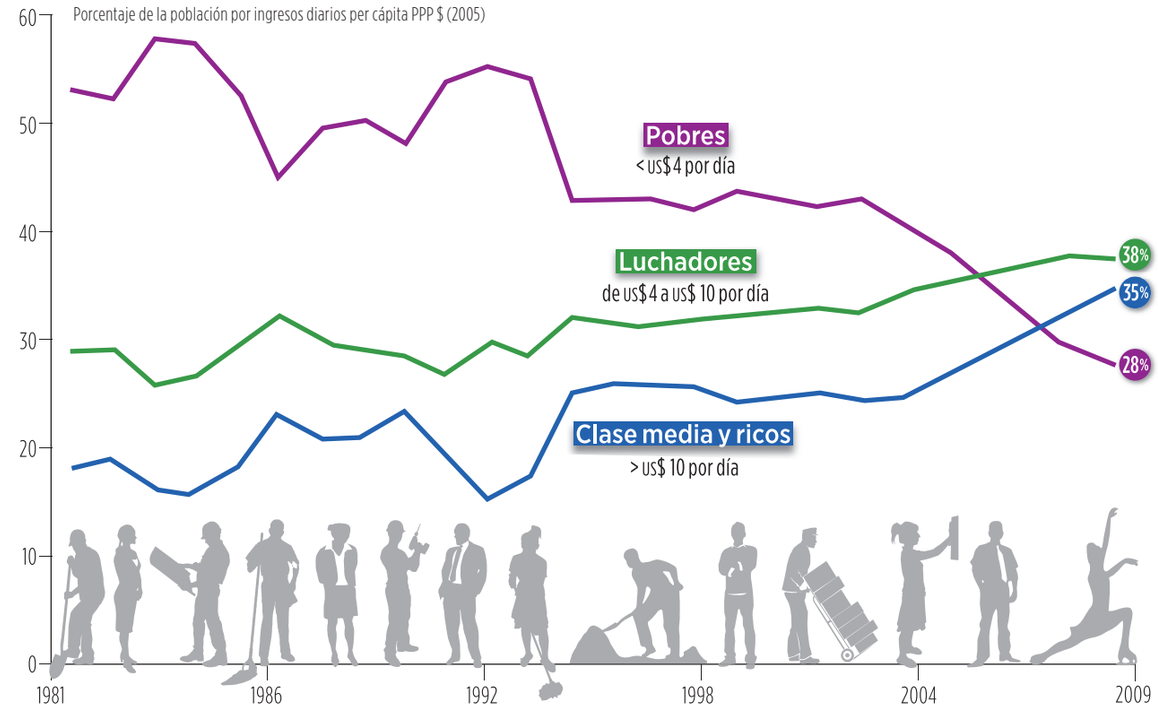
El abordaje de estas problemáticas obliga a diferenciar las mejoras estructurales de las coyunturales. Sobre esta distinción, Miguel Székely, del Centro de Estudios Educativos y Sociales (CEES) de México, planteó dudas sobre la persistencia de la caída permanente en la desigualdad, y atribuyó sus causas al boom en el precio de los commodities, a la disminución de la inflación y la estabilidad macroeconómica. Se trata en todos los casos de factores que tuvieron importancia para lograr mayor igualdad en la última década pero que no reflejan cambios estructurales sino modificaciones de corto plazo que podrían revertirse en el futuro con una nueva coyuntura regional. En conjunto, los factores de corto plazo explican cerca del 25% de los cambios en la desigualdad. Como contrapeso a estas tendencias, sostuvo que el menor proteccionismo y el aumento de los flujos comerciales parecerían expresar un cambio estructural.

¿Cuán concentrada es la riqueza en Chile?

País	Porcentaje de la renta del 1% más rico
Chile	23% - 32%
Estados Unidos	18%
Alemania (2005)	12%
Japón	10%
España	9%
Suecia	8%

Fuente: Sánchez Ancochea (2014).

¿Cuántos "luchadores" que pueden caer en la pobreza hay en la región?



Fuente: Birdsall y Meyer (2014).

En los estudios de casos, Javier Rodríguez Weber, de la Universidad de la República, remarcó que hasta 1989, fin de la dictadura de Augusto Pinochet en Chile, se produjo un significativo incremento en la desigualdad guiado por una fuerte redistribución en favor de las élites locales. La mayor desigualdad estuvo acompañada por una caída del salario real. Sólo en los dos primeros años del gobierno militar, de 1974 a 1976, el salario real cayó 20 puntos porcentuales, para recuperarse luego lentamente. El índice de GINI pasó de 0,46 en 1974 a 0,57 en 1984. Décadas más tarde, los gobiernos democráticos aún no pudieron revertir el incremento de la desigualdad que heredaron.

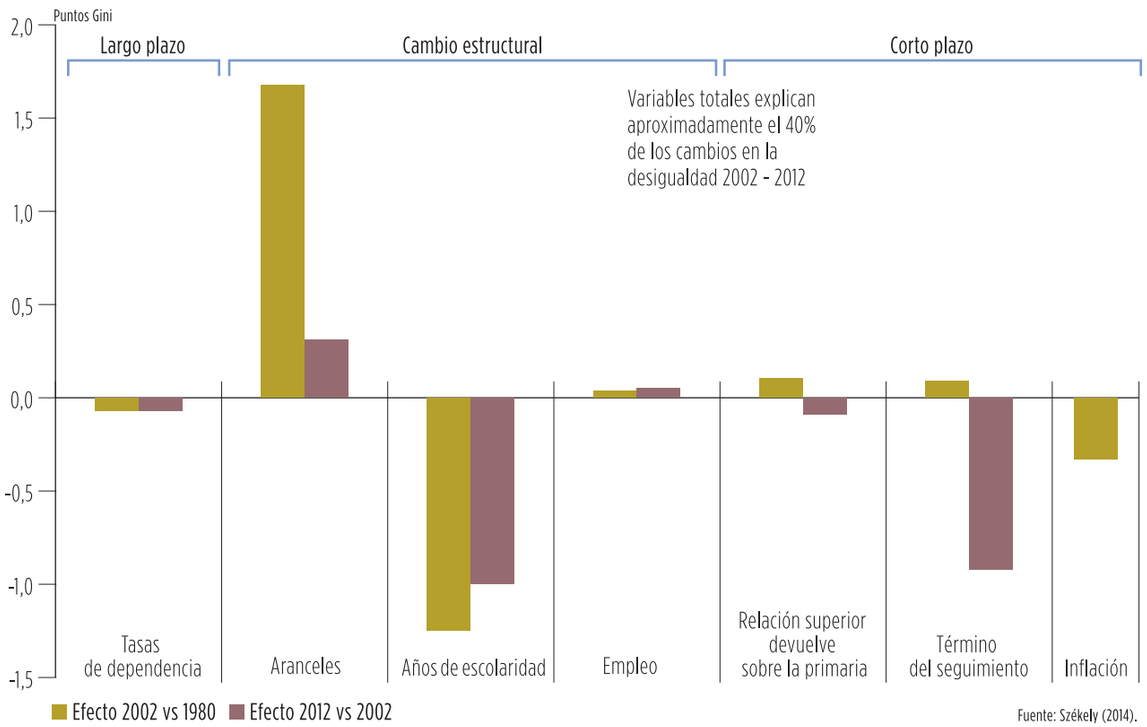
4. Educación y salud

En las últimas dos décadas, el gasto en educación en la región pasó de 3% del Producto Interno Bruto (PIB) a 5,2%[4]. Educación focalizada y programas online contribuyeron a reducir el analfabetismo y a llevar a las zonas más postergadas servicios educativos básicos. Sin embargo, no resulta claro el vínculo entre mayor educación y mejor empleo, lo que ocasiona un problema de incentivos en la educación terciaria que no es exclusivo en América Latina. El economista jefe del Banco Mundial para la región, Augusto de la Torre, sostuvo que disminuyeron los retornos de los diplomas terciarios en relación con los ingresos de quienes tienen menos credenciales. Entre 1980 y 2010, el porcentaje de la población con estudios terciarios finalizados se duplicó en la región, pasando de 2,5% a más de 5%. En este sentido, reveló que existe una importante correlación entre los retornos educativos y la desigualdad del ingreso: la desigualdad baja cuando se reduce el premio por contar con estudios superiores, una forma no deseada de reducir la desigualdad. De la Torre observó que la medición de la desigualdad tiene problemas metodológicos y propuso considerar el consumo en lugar del ingreso, opción que permite incorporar el ingreso no declarado de los sectores más ricos.
También sobre la problemática de la educación terciaria y en un estudio de caso, Soledad Giardili, de University College, resaltó el impacto a corto plazo de la política de la Universidad de Campinhas de San Pablo. Como una forma de fomentar la igualdad de oportunidades, esta universidad brasileña otorga puntos extra en el examen de ingreso a los estudiantes provenientes de escuelas secundarias públicas. El análisis destacó el impacto en la tasa de aplicación, matriculación y admisiones, así como la conveniencia de invertir en capital humano en edades tempranas, antes del ingreso a la universidad. El acceso a servicios de salud, en particular en la primera infancia, es relevante para alcanzar un mejor desempeño educativo posterior.

70%
de la población está en la pobreza o en la categoría de "luchador".

El caso particular de Bolivia fue tratado por José Peres Cajías, de la Universidad Católica Boliviana San Pablo, quien presentó un estudio comparativo del gasto público boliviano en educación en el largo plazo y concluyó que el gasto educativo pudo reducir el analfabetismo y elevar la matriculación escolar, aunque estos logros se retrasaron en el tiempo en relación con otros países latinoamericanos. Según Peres Cajías, la baja recaudación impositiva fue la restricción que impidió superar el legado colonial de alta desigualdad educativa.

¿A qué se debe la caída en la desigualdad del ingreso?



Fuente: Székely (2014).

5. Política fiscal y reformas tributarias

En gran parte de la región, el creciente peso de las pensiones públicas en el presupuesto llevó a buscar una tributación más progresiva donde los pobres no paguen más que los ricos en forma relativa. Con este fin fue fundamental ampliar la base económica, y subsanar los resquicios tributarios utilizados para eludir impuestos. Aun así, la evasión fiscal regional ronda el 40%[5]. Las nuevas tecnologías contribuyeron a incrementar el poder de fiscalización estatal, incorporando satélites al control de la producción, escáneres en las aduanas y envío de información de ventas online para controlar la facturación. Con mayores ingresos fue posible elevar el gasto social hasta un 65% del gasto público total en el promedio regional[6].

En los debates sobre la política fiscal de la conferencia regional, Daniel Días Fuentes y Judith Clifton, de la Universidad de Cornell y la Universidad de Cantabria, propusieron reducir la proporción de impuestos indirectos y aumentar la de impuestos directos, que demostraron tener mayor impacto sobre la reducción de las desigualdades.

5,2% del PIB es el gasto en educación de la región.

25% de la mejora en la desigualdad se explica por factores de corto plazo.

Mientras que Leticia Arroyo Abad, del Middlebury College, y Peter Lindert, de la Universidad de California, analizaron los patrones de redistribución fiscal y encontraron que la redistribución acontece desde los jóvenes hacia los mayores, principalmente a través del sistema de pensiones, en un gasto social que se caracterizó en la región por ser volátil y procíclico, es decir que subió en sintonía con el crecimiento económico y disminuyó en tiempos de recesión. Los autores destacan que en algunos países, como Argentina y Chile, los impuestos directos representan menos del 30% de la recaudación total.

6. Programas de transferencias condicionadas

La extensión de los programas de transferencias condicionadas, a través de los cuales se otorga una ayuda estatal a cambio de capacitación o algún tipo de servicio, resultó clave en la reducción de la pobreza, la indigencia y la desnutrición. Estos planes,

Foto: Andina Agencia Peruana de Noticias

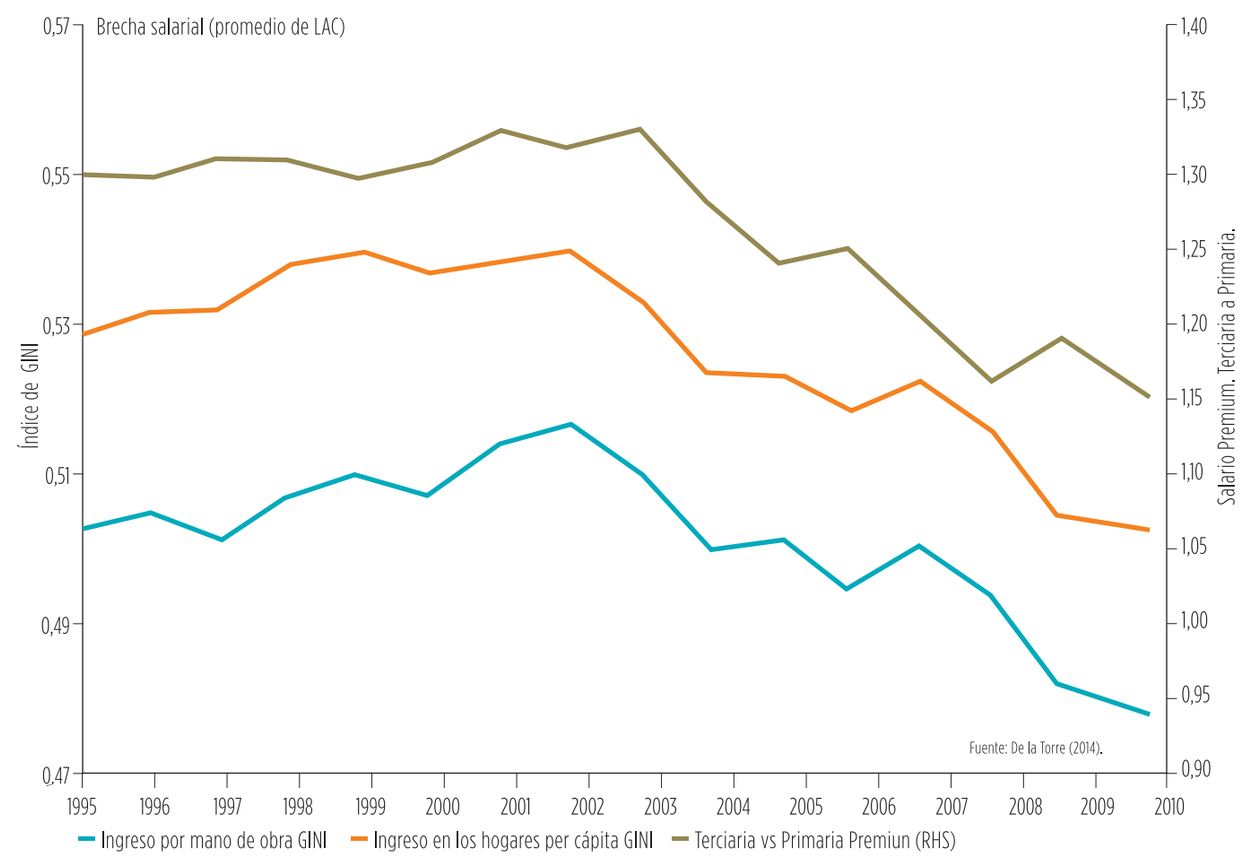
como Bolsa Familia en Brasil y Asignación Universal por Hijo en Argentina, benefician a un 25% de la población latinoamericana y son esenciales para la integración social[7]. Existe cierto consenso en relación al multiplicador positivo que la transferencia monetaria genera en las economías locales al incrementar el poder de compra de la población en un efecto derrame. El uso de nuevas tecnologías, de huellas digitales o de tarjetas bancarias contribuyó a reducir el asistencialismo y las distorsiones tradicionales de la ayuda estatal. A través de este tipo de iniciativas es posible fortalecer el tejido social colectivo y lograr un progreso social que incluya a los grupos más desfavorecidos[8].

Sobre estos temas expuso Héctor Salazar Sánchez, gerente de Sector Social del BID, quien calculó que la región destina a los programas de transferencias condicionadas menos del 1% del PIB, a pesar de la expansión territorial de los programas. No obstante, el gasto público social de la región prácticamente se duplicó en la última década. En diversos programas de asistencia para sectores vulnerables, con énfasis en la niñez y la familia, la región destina 0,37% del PIB. Mientras que en programas para adultos mayores se destina el 0,56% del PIB regional, con una transferencia mensual promedio de 178 dólares mensuales.

7. Raza y grupos vulnerables

La inclusión de grupos minoritarios como las comunidades indígenas fue otro de los puntos salientes en las últimas décadas. Aun así, los afrodescendientes e indígenas ganan en promedio 28% menos que sus pares blancos[9]. En Guatemala y Paraguay,

¿Garantiza la mayor educación mejores ingresos?



Fuente: De la Torre (2014).

las minorías étnicas ganan hasta 60% menos. También creció la participación de la mujer en la fuerza laboral y se expandieron los derechos civiles y políticos. Sin embargo, las políticas públicas ponen cada vez más atención en la inclusión de la juventud. Según un estudio del BID, el 22% de los jóvenes de la región no estudia ni trabaja. Son los llamados ni-ni, que integran un colectivo de 32 millones de desempleados[10]. La violencia urbana y rural muchas veces se relaciona con la falta de esperanza y la imposibilidad de participar en la sociedad. Los programas de primer empleo, que otorgan beneficios a las empresas que contratan jóvenes, mostraron resultados alentadores al incluir a las nuevas generaciones al sistema productivo. Enriqueta Camps, de la Universitat Pompeu Fabra, y Stanley Engerman, de la Universidad de Rochester, analizaron el impacto de la raza y la desigualdad en la formación de capital humano. Los autores estimaron los niveles de desigualdad educativa según la raza, y observaron que la educación, primaria y secundaria, se masificó en América Latina en las últimas décadas, a la vez que la desigualdad educativa se redujo, incorporando a las mujeres y a personas de todas las razas.

Para el caso específico de Brasil, Justin Bucciferro, de la Eastern Washington University, afirmó que durante las últimas décadas hubo una importante reducción de la desigualdad racial, atribuida a la mayor igualdad laboral y a la disminución del analfabetismo. Para el caso de Brasil, destacó que la esperanza de vida de los blancos es de 73 años mientras que la de no blancos es de 67 años. Sin embargo, esta diferencia de 6 años entre una esperanza de vida y la otra es la menor en décadas.

¿Hay diferencias sustanciales de ingresos según la escolaridad?

ESCOLARIDAD EN RELACIÓN CON EL INGRESO

	Cantidad de años escolares del decil más pobre	Cantidad de años escolares del decil más rico	Diferencia de escolaridad
El Salvador	2,1	11	5,2
Brasil	2,4	10,3	4,3
México	3	11,2	3,7
Honduras	2,7	8,9	3,3
Ecuador	3,9	11,7	3,0
Costa Rica	4,5	11,8	2,6
Chile	6,3	13,1	2,1
Argentina	7,1	14,2	2,0
Bolivia	6,4	12,1	1,9
Perú	5,8	10,8	1,9
Colombia	4,8	6,7	1,4

Fuente: Camps y Engerman (2014)

8. Disparidad salarial y género

En una región de asimetrías, las diferencias salariales no siempre responden a criterios objetivos. Los hombres ganan 17% más que las mujeres por igual tipo de trabajo[11]. En algunos países, las diferencias entre salario calificado y no calificado son abismales. Esta dinámica dificulta el quiebre de la tendencia a la concentración de la riqueza. El 10% más pobre recibe solo el 4% del ingreso, mientras que el 10% más rico percibe el 47% del total[12]. Además, el 55% del empleo de la región es informal o precario. En algunos países, como Perú y México, la informalidad supera el 60%[13]. La brecha de ingresos entre trabajadores formales e informales se acrecienta cuando alcanzan la edad jubilatoria. El desincentivo al trabajo formal conduce a una baja tasa de ahorro: solo la mitad de la población activa ahorra para el momento de su jubilación.

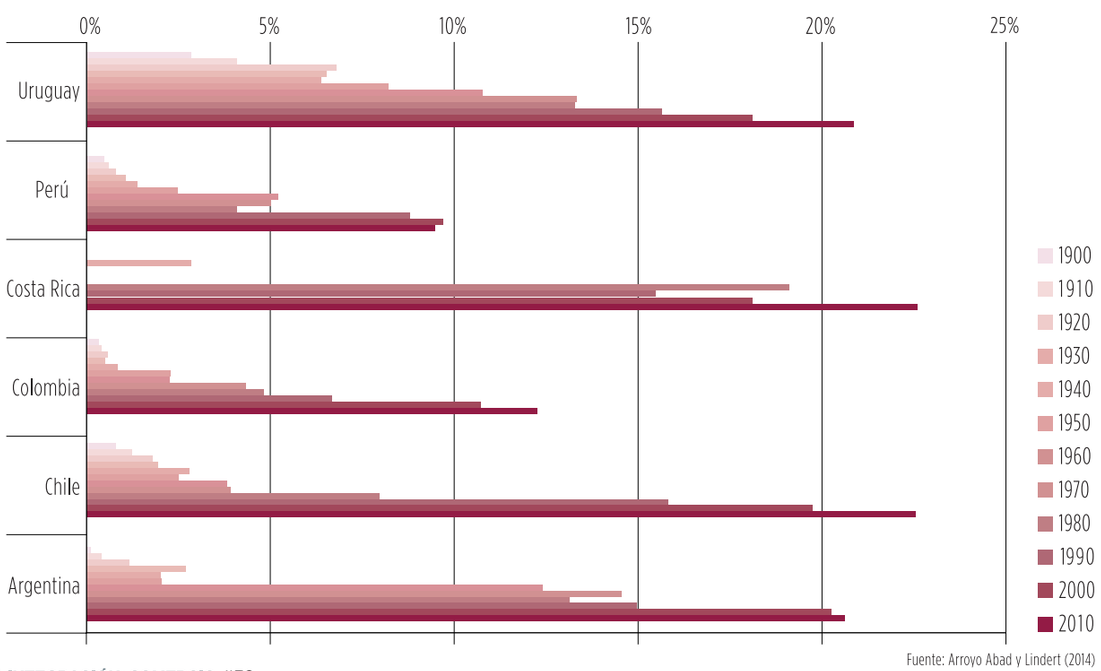
Esta problemática fue abordada por Raymundo Campos Vázquez, del Colegio de México, Nora Lustig, de Tulane University, y Felipe López Calva, del Banco Mundial, quienes desagregaron los ingresos en México por grupo de edades y género, y concluyeron que, si bien todos los grupos fueron afectados por la caída del salario real en la última década, los hombres de más de 51 años sufrieron un impacto relativo mayor, con caídas de hasta 40%.

Por su parte, Silvana Maubrigades y María Magdalena Camou, de la Universidad de la República, aseguraron que la desigualdad de género en materia de ingresos se verifica en una entrada más restringida y tardía de las mujeres al mercado de trabajo y a través de la existencia de una brecha salarial en relación con los hombres. Las diferencias se observan en distintos ámbitos, como la participación política, donde el 74% de los legisladores de la región pertenece al género masculino.

Pablo Astorga, del Institut Barcelona D'Estudis

22%
de los jóvenes de la región no estudia ni trabaja.

¿Cómo evolucionó el gasto social en relación con el PIB?



Fuente: Arroyo Abad y Lindert (2014)

¿Cuál es la cobertura de los programas de transferencias monetarias?

País	Programa	Cobertura en miles de personas	Cobertura como % de población	Presupuesto (en % del PIB)
Bolivia	Bono Juancito Pinto	4957	46,6	0,23
Ecuador	Bono de Desarrollo Humano	5758	38,3	0,71
Guatemala	Mi Familia Progresa	4799	32,6	0,24
Rep. Domincana	Solidaridad	3243	32,2	0,24
Argentina	Asignación Universal por Hijo	11821	29,1	0,49
Brasil	Bolsa Familia	54724	28,1	0,41
Uruguay	Plan Equidad	889	26,4	0,48
Honduras	Programa de Asignación Familiar	2059	25,6	0,32
Colombia	Familias en Acción	10971	23,8	0,22
México	Oportunidades	26423	23,2	0,46
Costa Rica	Avancemos	693	15	0,23
Panamá	Red de Oportunidades	358	10	0,15
Perú	Juntos	2588	8,6	0,13
El Salvador	Comunidades Solidarias Rurales	442	7,5	0,15
Paraguay	Tekopora	489	7,5	0,13
Chile	Chile Solidario	1109	6,4	0,13
Región		131344	25	0,37

Fuente: Salazar Sánchez (2014)

País	Nombre del programa para adultos mayores	Edad	Transf. mensual US$	Presupuesto (en %PBI)
Argentina	Programa de Pensiones no Contributivas	70+	248	0,03
Bolivia	Renta Universal de Vejez	60+	28	1,25
Brasil	BPC+PR	65+	328	1,16
Chile	Pensión Básica Solidaria	65+	136	0,55
Colombia	Programa de Protección Social al Adulto Mayor	57+	33	0,09
Costa Rica	Régimen no contributivo de Pensiones	65+	146	0,4
Ecuador	Bono de Desarrollo Humano	65+	35	0,34
El Salvador	Nuestros Mayores Derechos	60+	50	0,05
México	Programa 70 y más	70+	40	0,09
Panamá	Asistencia Alimentaria para Adultos Mayores	70+	100	0,34
Paraguay	Pensión Alimentaria para Adultos Mayores	65+	92	0,11
Perú	Programa Nacional de Asistencia Solidaria	65+	46	0,01
Uruguay	Pensión no contributiva a la vejez	70+	238	0,2
América Latina			178	0,56

Fuente: Salazar Sánchez (2014)

Internacionals (IBEI), presentó la evolución de los salarios reales y de la dispersión salarial, y destacó que no existe ningún patrón común de evolución de la desigualdad en la región en las últimas décadas, sino que es necesario estudiar cada caso por separado e identificar sus contrastes. Mientras que María Gómez León, de la Universidad Carlos III de Madrid, identificó períodos de la historia brasileña caracterizados por un aumento de la clase media acompañado por un descenso en los niveles de desigualdad, particularmente a fines del siglo XIX y principios del XX, un período que analizó en profundidad.

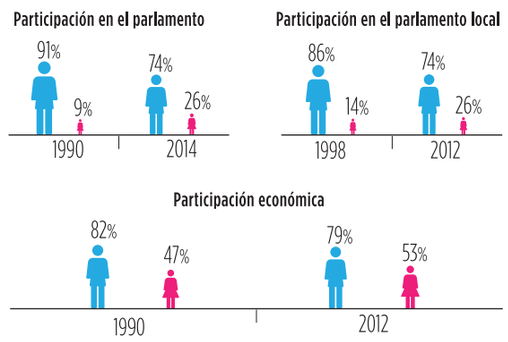
9. La desigualdad dentro de la desigualdad

La reducción de la brecha de infraestructura es clave para que el sector privado sea competitivo, eleve su productividad, genere empleo de calidad y eluda transitar una senda de desarrollo desigual. Diferentes iniciativas en la región contribuyeron a reducir la brecha de infraestructura entre países desarrollados y en desarrollo. Sin embargo, América Latina y el Caribe solo invierten en promedio 3,5% del PIB regional en mejorar su infraestructura interna, una cifra que debería duplicarse para alcanzar los parámetros de los países desarrollados[14]. Una de las características de la región es la diferencia que existe en esta materia al interior de cada país. Ciudades grandes y modernas con buena dotación de infraestructura contrastan con poblados que parecen detenidos en el tiempo. Eustaquio Reis, del Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), brindó una perspectiva histórica acerca de la desigualdad en las distintas regiones de Brasil y sostuvo que no sólo varía entre los distintos estados sino también en el interior de cada una de las regiones, donde además puede encontrarse una gran dispersión.

17%
más ganan los hombres que las mujeres por igual tipo de trabajo.

De igual forma, Pedro Funari, de la Universidad de San Pablo, puso el foco sobre la desigualdad en las distintas regiones brasileñas, pero abordó el legado colonial de las instituciones agrarias y sostuvo que las diversas regiones poseen medioambientes institucionales muy diversos, situación que explicaría la heterogeneidad. También subrayó que la enorme geografía y el costo del transporte serían pecados

¿Hubo avances en reducir las diferencias de ingresos por género?



Fuente: Camou y Maubrigades (2014)

originales de la desigualdad en Brasil, y que el acceso a la vivienda, sumado a la región y a la urbanización, explican 27% del total de la desigualdad en el país.

Graciela Márquez, del Colegio de México, mostró la divergencia en el PIB per cápita en los distintos estados mexicanos. Los estados más ricos comparten la frontera con Estados Unidos, mientras que en el sur del país la desigualdad depende de la relación comercial con el Distrito Federal. Armando Razo, de la Universidad de Indiana, remarcó que la cercanía de elecciones tiene una gran influencia en el gasto social mexicano y que, contrariamente a lo que se había supuesto, una mayor autonomía municipal solo reduce el gasto social. Es por este motivo que el punto de vista municipal no sería el más adecuado para la elaboración de las políticas sociales, sino que la planificación a nivel nacional resultaría más eficaz.

Para Buenos Aires, Jorge Gelman y Diego Santilli, del Instituto Ravignani, resaltaron que la inequidad en la distribución del ingreso y la riqueza tienen su origen en los movimientos espasmódicos de la frontera agrícola-ganadera, en los fuertes procesos inflacionarios y en el rol de las políticas institucionales bonaerenses, en especial las regulaciones de acceso a la propiedad de tierras.

10. Nuevas tecnologías al servicio de la inclusión

Los años de bonanza en la región dejaron en claro que el crecimiento económico, de 3,5% en el promedio de la última década[15], no garantiza por sí solo la reducción de la pobreza, sino que una menor desigualdad del ingreso, cuando se equipara hacia arriba, es fundamental para disminuir la cantidad de pobres. El dilema aparece cuando la reducción de la pobreza y la desigualdad en la distribución del ingreso toman caminos opuestos[16]. El caso paradigmático es China, que logró un crecimiento sustancial en las últimas décadas, una fuerte reducción de la pobreza, pero una distribución del ingreso más concentrada. Estas paradojas invitan a combatir la desigualdad en diferentes frentes al mismo tiempo[17].

En el presente siglo la llave hacia una sociedad más igualitaria no puede ser ajena al uso de nuevas tecnologías. Las técnicas de *Big Data* permiten realizar estudios de sensibilidad social que hasta hace poco tiempo eran inimaginables, la biotecnología eleva la productividad del sector primario y abarata recursos básicos como los alimentos o la energía, las redes digitales y la revolución en las comunicaciones ponen al alcance de vastas mayorías información actualizada y facilitan el acceso a servicios educativos de calidad. Unidades productivas tradicionales de la región, como las cooperativas y la agricultura familiar, encuentran en la expansión de acceso a las tecnologías las herramientas necesarias para ganar competitividad. Las pymes regionales innovadoras se multiplican y son una fuente creciente de generación de empleo e inclusión social. Para ellas es fundamental reducir sus costos de logística y transporte, que promedian el 42% de sus ventas.

¿Cómo se descompone la desigualdad en Brasil?

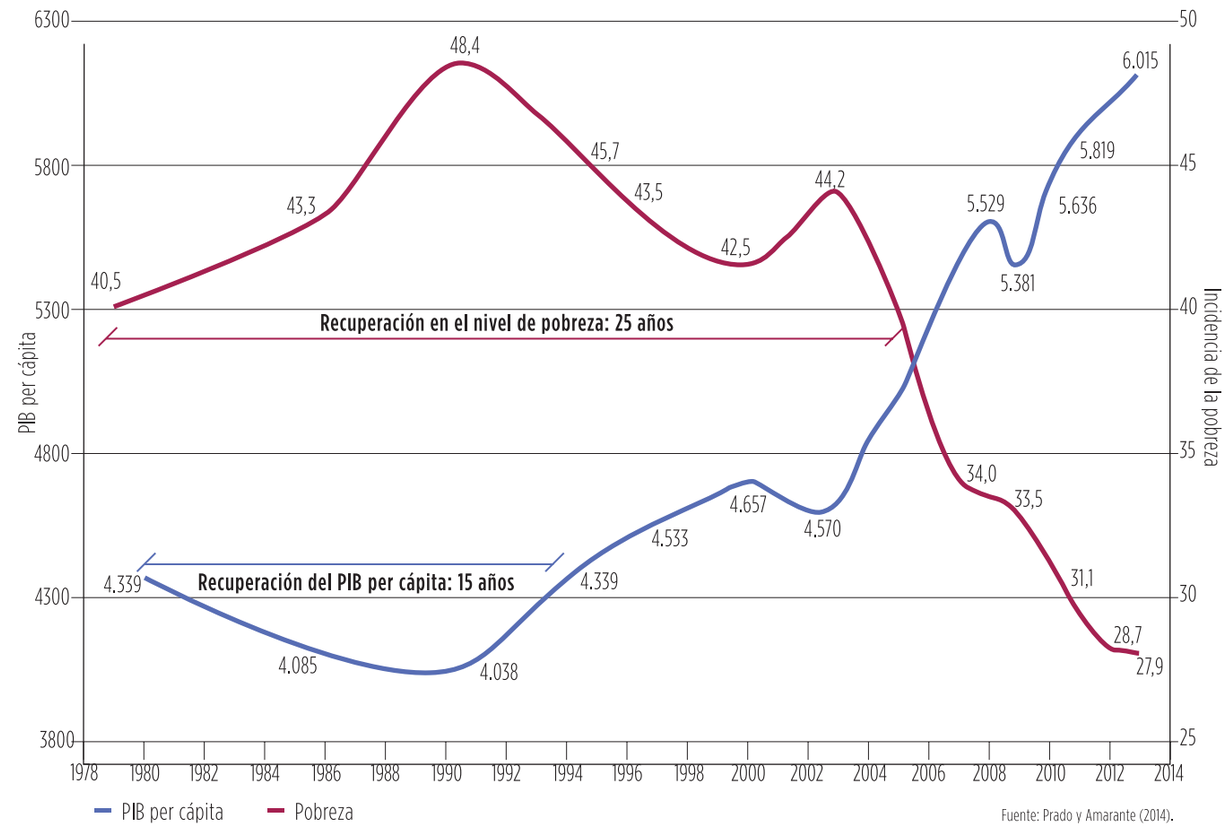
Factor	1981	1993	2004
Edad	1%	1%	3%
Educación	38%	34%	35%
Género	0%	0%	0%
Raza	n.a.	13%	12%
Vivienda	6%	6%	1 0%
Región	13%	9%	10%
Rural / urbano	17%	9%	7%

Fuente: Reis (2014)

La agenda de trabajo del INTAL continúa en 2015 en un encuentro organizado en conjunto con la Universidad de Columbia, que reúne a especialistas en la temática con altos funcionarios vinculados al diseño de políticas de inclusión de Estados Unidos y sus pares de América Latina y el Caribe, con el objeto de compartir experiencias exitosas en la lucha contra la desigualdad, también de organizaciones no gubernamentales (ONG).

Integración regional e inclusión social, es el nodo que puso en marcha el INTAL junto con la Universidad de Columbia.

¿Contribuye el mero crecimiento económico a reducir la pobreza?



Fuente: Prado y Amarante (2014).

Cada región debe construir su propia senda hacia la igualdad, pero un buen diagnóstico inicial de la situación es clave para iniciar ese camino. América Latina y el Caribe tienen en su haber numerosas prácticas exitosas para compartir y fortalecer la conexión entre el diseño de las políticas públicas y la experiencia en el terreno, un vínculo fundamental para conocer de antemano qué programas sociales funcionan y cuáles no dan los resultados deseados.

La desigualdad en la distribución del ingreso es insuficiente para ofrecer un panorama completo de la desigualdad social. Cualquier agenda de reducción de desigualdad en la región debe atacar al mismo tiempo diversos frentes y mejorar la integración, regional y global, la educación, la salud y la conectividad física en busca de igualdad de oportunidades. Tras décadas de mejoras graduales, existe un interés compartido en los países por llevar adelante reformas de segunda generación que, desestimando falsos atajos, incorporen los beneficios que ofrecen las nuevas tecnologías para incrementar la productividad, integrar las economías locales y distribuir las ganancias del comercio en pos de una sociedad más justa e igualitaria. El INTAL se enorgullece de su contribución para que la integración regional tenga su correlato en un mayor grado de inclusión social.

Notas

1 Ruiz (2015).
2 El coeficiente de Gini es un número entre 0 y 1, donde 0 representa la igualdad total (todos tienen el mismo ingreso), y 1 representa la desigualdad absoluta (una sola persona concentra todo el ingreso). Cuanto más se acerque a 0, más igualitaria será la distribución del ingreso.
3 La curva de Kuznets, por el economista Simon Kuznets, es una parábola invertida que augura un aumento de la desigualdad a medida que sube el ingreso per cápita en una primera etapa, y un descenso de la desigualdad cuando el ingreso per capita pasa cierto límite y continúa subiendo.
4 OREALC/UNESCO (2013).
5 Chelala y Giarrizzo (2012).
6 Prado y Amarante (2014).
7 Salazar Sánchez (2014).
8 Winchester (2013).
9 Camps y Engerman (2014).
10 González-Velosa et al. (2012).
11 Pagés y Piras (2010).
12 Ferreira y Walton (2005).
13 Powell (2013).
14 CEPAL (2014).
15 Powell (2013).
16 A pesar del crecimiento global, la desigualdad alcanzó máximos en tres décadas para una enorme cantidad de países. Sobre el tema véase OCDE (2015) y Piketty (2014).
17 Kaiman (2014).
18 Véase los artículos de Gayá, Peréz y Marín, y Bisang en este mismo número.
19 Crespi et al. (2014).
20 Ver el artículo de Abad en este mismo número.

Bibliografía

Aandersson, M. y Palacio, A. 2014. *Structural Change and the Fall of Income Inequality in Latin America – Agricultural Development, Inter-Sectoral Duality and the Kuznets Curve.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Arroyo Abad, L. y Lindert, P. 2014. *Fiscal Redistribution in Latin America since the Nineteenth Century*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Astorga, P. 2014. Funtional Inequality in LatinAmerica 1900-2011. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Birdsall, N. y Meyer, C. 2014. The Strugglers The New Poor in Latin America? Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Bucciferro, J. 2014. *Race and Brazilian Inequality in the Long Run*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Camou, M. y Maubrigades, S. 2014. Income *Distribution and FemaleLabourIncrease in LatinAmerica.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Campos Vázquez, R.; López-Calva, L. F. y Lustig, N. 2014. *Declining Wages for College-Educated Workers in Mexico Degraded Tertiary Education or Skills Obsolescence?* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Campos Vázquez, R.; Márquez, G. y Domínguez-Flores, C. 2014. *Long Run Human Development in Mexico 1895-2010*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Camps, E. y Engerman, S. 2014. *The Impact of Race and Inequality on Human Capital Formation in Latin America During the Nineteenth and Twentieth Centuries*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). 2014. *La brecha de infraestructura económica y las inversiones en América Latina*, en Boletín de Transporte, 332(4).
Crespi, G.; Fernández-Arias, E. y Stein, E. (Eds.). 2014. *¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica.* Banco Interamericano de Desarrollo. Septiembre.
Chelala, S. y Giarrizzo, V. 2012. *Economía de la Evasión. La rebelión permanente*. Buenos Aires Edicon.
De La Torre, A. 2014. *Inequality in a Low Growth Latin America*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Díaz Fuentes, D.; Clifton, J. y Revuelta, J. 2014. *Fiscal Policy and Inequality in Latin America 1960-2012*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Ferreira, F. y Walton, M. 2005. *La desigualdad en América Latina ¿Rompiendo con la historia?*, Documento Número 34856. Banco Mundial.
Funari, P. 2014. *Institutions, Inequality and Long-Term Development A Perspective from Brazilian Regions.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Gasparini, L. y Alvaredo, F. 2014. *Recent Trends in Inequality and Poverty in Developing Countries*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Gelman, J. y Santilli, D. 2014. *The Long Long Run Wealth and Income Distribution in Buenos Aires fromthe Colonial Times to the End of 19th Century in Comparative Perspective.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Giordano, P. (Ed). 2009. *Trade and Poverty in Latin America*. Washington DC BID.
Gómez-León, M. 2014. *Middle Class and Economic Growth in Brazil 1839-1950.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
González-Velosa, C.; Ripani, L. y Rosas-Shady, D. 2012. *Cómo mejorar las oportunidades de inserción laboral de los jóvenes en América Latina?* Nota Técnica IDB-TN-305.Washington DC BID. Febrero.
Irigoin, A.; Giardili, S. y Kendrick, N. 2014 *Free to Those Who Can Afford it Human Capital and Inequality Persistence in 21st Century in Brazil.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Kaiman, J. 2014. *China gets richer but more unequal*, en The Guardian. 28 de julio.
López-Alonso, M. y Vélezgrajales, R. 2014. *What Human Heights Can Explain about the Evolution of Living Standards and Inequality in Latin America the Case of Mexico 1850-2006.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Lüders, R. y Cuevas, C. 2014. *Income Distribution in Chile A Cliometric Analysis*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Oficina Regionalde Educación para América Latina y El Caribe (OREALC/UNESCO). 2013. *Situación Educativa de América Latina y el Caribe hacia la educación de calidad para todos al 2015.* Santiago de Chile UNESCO.
Organización para La Cooperación y El Desarrollo Económicos (OCDE). 2015. In It Together. Why Less Inequality Benefits All.
Pagés, C. y Piras, C. 2010. El dividendo de género.Cómo capitalizar el trabajo de las mujeres. Washington DC BID.
Peres-Cajías, J. 2014. *The Expansion of Mass Education in Bolivia Did the Revolution Overcome the Colonial Legacy?* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Piketty, T. 2014. *El capital en el siglo XXI*. Fondo de Cultura Económica.
Powell, A. (Coord.). 2013. *Replantear las reformas. Cómo América Latina y el Caribe puede escapar del menor crecimiento mundial*. Informe Macroeconómico de América Latina y el Caribe de 2013. Washington DC BID. Marzo.
2014. *La recuperación global y la normalización monetaria ¿cómo evitar una crónica anunciada?* Informe Macroeconómico de América Latina y el Caribe de 2014. Washington DCBID. Marzo.
Prado, A. y Amarante, V. 2014. *The Road to Equality. The ECLAC Trilogy.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'.Buenos Aires. Diciembre.
Razo, A. 2014. *Political Competition and Social Spending in Mexico's Municipalities Spatial Dimensions of Social Policies After Political and Economic Liberalization.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Reis, E. 2014. *Historical Perspective son Regional IncomeInequality in Brazil 1872-2000*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Rodríguez Weber, J. 2014. *IncomeInequality in Chile Since 1850.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Ruíz, J. 2015**.** *Pobreza La realidad detrás de los datos*, en Ideas que cuentan. Banco Interamericano de Desarrollo. 5 de febrero.
Salazar Sánchez, H. 2014. *Desigualdad en la última década*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Sánchez-Ancochea, D. 2014. *Inequality and the Elite Chile in Historical Perspective*. Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'.Buenos Aires. Diciembre.
Székely, M. 2014. *Declining Inequality in Latin America Short Term Phenomena, or Long Term Structural Change.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Williamson, J. 2014. *Latin American Inequality in the (Very) Long Run.* Presentado en la conferencia regional del INTAL 'La Inequidad en América Latina en el Largo Plazo'. Buenos Aires. Diciembre.
Winchester, Lucy 2013. *Evaluar las Políticas Públicas para un Desarrollo Inclusivo*, Septiembre de 2013, La evaluación en el sector público en América Latina Reflexiones sobre paradigmas, usos y metodologías, ILPES/CEPAL.

MANUEL CASTELLS OLIVÁN

PROFESOR UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA

"La función de las instituciones es liberar el poder innovador de las personas"

Foto: Gentileza de Petteri Paalasmaa / Uusi Suomi

MANUEL CASTELLS OLIVÁN

Manuel Castells Oliván es el experto en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) más citado del mundo. Su trilogía *La Era de la Información* se considera una de las fuentes más importantes para comprender los cambios que produjo en la sociedad moderna la revolución tecnológica en las comunicaciones. Desde la University of Southern California de Los Ángeles, sigue con atención el impacto de las nuevas tecnologías en la globalización y asegura que las políticas públicas son fundamentales para favorecer la innovación y evitar los atrasos que generan los monopolios de patentes. Castells destaca el papel que juegan en la educación de futuros emprendedores las disciplinas clásicas como la matemática y la filosofía, al incrementar sus capacidades cognitivas.

¿Cuál es el impacto de las tecnologías disruptivas en la productividad de los países de América Latina? ¿Es diferenciado debido a la heterogeneidad entre los países de la región?

Hay una amplia literatura que muestra el impacto positivo de las tecnologías de la información y la comunicación (que incluyen la recombinación de información genética) sobre la productividad, y por tanto la competitividad, de empresas, regiones y países, tanto en América Latina como en el resto del mundo. Es más, cuanto menos avanzado está un país en su desarrollo, mayor impacto diferencial produce el cambio tecnológico.

> "Las nuevas tecnologías pueden contribuir a reducir la pobreza aunque no necesariamente la desigualdad."

Pero para que la innovación tecnológica pueda rendir sus frutos de productividad se necesitan ciertas condiciones, esencialmente en innovación organizativa (organización empresarial en red), recursos humanos (fuerza de trabajo con la capacidad de reprogramarse a sí mismas según tareas) y entorno institucional (administración que apoye emprendimiento y capital semilla, disminuyendo trabas burocráticas a la innovación). Por eso la observación por países en la región presenta grandes diferencias según el entorno en el que se generen y apliquen las nuevas tecnologías.

¿En qué medida cree que las nuevas tecnologías pueden contribuir a disminuir la marginalidad, la pobreza y el trabajo informal en América Latina?

El estudio que dirigí en 2010 sobre el impacto de la comunicación móvil en América Latina, por región, por países y por diversas zonas, mostró una correlación positiva, econométricamente probaba, entre la tasa de penetración de la telefonía móvil y la disminución de la pobreza, aunque no tenía efectos sobre la desigualdad. Los estudios de caso explicaron el porqué de esa observación: acceso a la información de mercados, aprovisionamiento y precios para las pequeñas empresas y los pequeños agricultores, así como mayor capacidad de comunicación para estrategias cooperativas. En cambio el empleo informal, sobre todo el de pequeños empresarios autónomos, se incrementa, manteniendo todas las demás condiciones iguales, con la difusión de la telefonía móvil. La explicación es exactamente la misma que en el caso de la reducción de la pobreza: conectándose en red, los trabajadores autónomos no necesitan los recursos de una gran empresa y disponen de una mayor capacidad para competir. Por eso crean más empleo (son las empresas pequeñas las que crean más empleo) pero también más empleo informal.

¿Deben las políticas educativas y tecnológicas direccionar la formación de recursos humanos calificados para adecuarse a la demanda de empleo y a la estructura productiva de cada país? ¿Qué tipo de trabajos pueden perder relevancia? ¿Cuáles otros empleos pueden crearse?

Las políticas educativas son centrales en la producción de recursos humanos capaces de operar un sistema productivo en cambio continuo, no solo tecnológico, sino organizativo y de mercados, tanto locales como globales. El objetivo es producir trabajadores informacionales autoprogramables, es decir trabajadores (en todos los niveles de cualificación) que dispongan

Manuel Castells Oliván. Es catedrático de Tecnología de Comunicación y Sociedad en University of Southern California, Los Ángeles, y catedrático emérito de la Universidad de California, Berkeley. Enseñó también en las universidades de París, Autónoma de Madrid, Oberta de Catalunya, MIT, Oxford y Cambridge. Doctor honoris causa por 20 universidades, recibió los dos premios internacionales más importantes en Ciencias Sociales: el Holberg (2012) y el Balzan (2013). Premio de Comunicación Eulalio Ferrerla otorgado por la UNAM, México (2014).

de la capacidad instalada en sus mentes para obtener, procesar y aplicar información a cualquier tarea y en cualquier sector. Y programarse a sí mismos constantemente para atender a las nuevas tareas. Por eso no hay que centrarse en producir sólo ingenieros o biomédicos (salvo en las actividades de investigación), sino personas con la capacidad de saber dónde encontrar la información que necesitan (esto todo en internet) y aplicarla a su terreno específico de actividad, por ejemplo agricultura tecnológicamente avanzada o programación de servicios sanitarios.

> "La educación debe transformarse en todos los niveles para que los alumnos no reproduzcan conocimientos obsoletos."

Lo esencial, desde el punto de vista productivo, es una transformación de todos los niveles de enseñanza, mediante profesores y maestros que sepan acompañar a los alumnos en su búsqueda por internet, en lugar de simplemente reproducir conocimientos obsoletos. Lo importante no es la educación aplicada a técnicas muy concretas (que quedan pronto desfasadas) sino la educación que incrementa capacidades cognitivas de orden general, como las matemáticas, la filosofía (no la ideología, sino el razonamiento riguroso) y la gestión de empresas y organizaciones.

¿Cuál es la importancia de las redes y la cooperación entre empresas, para fomentar la innovación?

Las empresas competitivas son lo que yo denominé la empresa-red, que es a la vez una empresa descentralizada en redes internas, que conectan con otras empresas igualmente reticuladas, y el conjunto organizado en redes de cooperación que incrementan las economías de escala y, sobre todo, las economías de sinergia. Por eso la innovación organizativa (cooperación en red) es más importante que la innovación tecnológica, aunque requiere tecnologías de red para poder funcionar.

¿De qué manera el entorno institucional en los países de América Latina puede facilitar la adopción de nuevas tecnologías y la creación de empresas innovadoras?

Es decisivo. Las instituciones tienen que liberar el potencial innovador en personas y empresas, aprender de la economía informal, ayudar a programas de financiamiento del capital riesgo (que no sean subsidios encubiertos), estimular el emprendimiento con medidas de liberación administrativa y estímulo fiscal al emprendimiento y a la innovación. En muchos casos las políticas tecnológicas son instrumentos en poder del Estado que crean condiciones para que quienes innovan (investigadores y emprendedores) lo puedan hacer.

¿Avizora un panorama más o menos "proteccionista" a nivel comercial entre países, en el marco del cambio tecnológico exponencial?

Encerrarse en la innovación doméstica en una economía globalizada y conectada en redes en todos los ámbitos es simplemente suicida. Los proteccionistas son más bien ahora los detentores de derechos de propiedad intelectual, a veces convertidos en rentistas. Porque en la cultura de internet, los usuarios de tecnología son a la vez productores de tecnología. Lo esencial de la revolución tecnológica informacional se ha producido en código abierto. Sin el código abierto no se hubiera desarrollado internet y el *world wide web*. Una importante labor de los gobiernos sería la de proteger a los que mejoran las tecnologías a partir de lo existente sin que tengan que pagar patentes leoninas que bloquean la innovación y el desarrollo del país.

CASO DE ESTUDIO

TechBA [México]
Políticas de Transferencia

Las redes como brújula a la inserción global

>I Desentrañar el ecosistema de un determinado mercado no es tarea sencilla. Las empresas deben dedicar tiempo y esfuerzo hasta lograr ser competitivas a nivel mundial. El rol de las políticas públicas es precisamente contribuir a ese desarrollo, por ejemplo, transmitiendo conocimientos, un aporte que en ocasiones puede ser más valioso que la ayuda financiera.

El Programa TechBA de México trabaja en esta línea con pymes tecnológicas para allanarles el camino de la inserción global. Fundado en 2004 por la Secretaría de Economía y la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), TechBA promueve la aceleración internacional de empresas mexicanas de base tecnológica que buscan expandir sus operaciones. Desde su creación, 645 firmas tecnológicas participaron del Programa TechBA creando tres mil nuevos puestos de trabajo en sectores que van desde el aeroespacial, la tecnología de la salud, energía o aplicaciones móviles. La tasa promedio de incremento anual de las exportaciones de las empresas participantes supera el 35%.

3000
empleos crearon los emprendimientos participantes

Haru Yamasaki, directora general del Programa TechBA, sostiene que para el desarrollo de las empresas es fundamental el acceso que proveen a una amplia red de asesores y de expertos internacionales de alto nivel que permite a las empresas mejorar rápidamente la oferta de valor, asegurar su éxito internacional y garantizar su permanencia en el largo plazo.

¿Cómo contribuye el Programa TechBA al desarrollo de las pequeñas y medianas empresas tecnológicas en México?
Con TechBA las empresas viven un proceso de transformación en el que desarrollan prácticas de desempeño global que les permiten ser más innovadoras, más competitivas para llegar a mercados internacionales. TechBA ayuda a los empresarios a desarrollar una visión de negocio global, aprenden de ecosistemas altamente dinámicos. Los empresarios descubren nuevas oportunidades de mercado, más atractivas y de mayor rentabilidad, entienden y presentan claramente su oferta de valor, transforman la visión de tener una empresa de sobrevivencia a una de generación de riqueza y se comparan con empresas competitivas internacionalmente en su segmento, lo que les permite saber a dónde quieren llegar.

¿Podría dar ejemplos de firmas tecnológicas de innovación y firmas que adaptaron tecnología local o extranjera para la exportación de bienes o servicios?
Hay varios casos de empresas que desarrollaron tecnologías con un alto grado de innovación desde una perspectiva de mercado global. Un ejemplo puede ser Echopixel, que trabaja en la intersección de biología e informática, con las matemáticas y con la física para mejorar la utilidad clínica de las imágenes médicas a través de los avances en la visualización de datos y aprendizaje automático. Sus desarrollos médicos se validaron en los Estados Unidos donde ha interactuado con el Hospital de la Universidad de California en San Francisco. Otro ejemplo puede ser IDZ, que ha patentado soluciones para control automático de herramientas en la industria aeroespacial a través de chips que se comunican por medio de tecnología RFID y *software* para brindar disponibilidad de información en tiempo real. IDZ fue declarado proveedor por la Fuerza Aérea de Estados Unidos, tiene cinco patentes otorgadas y 17 en proceso de aprobación. Un tercer ejemplo podría ser Agro Operadora de Granos, que desarrolla sistemas con ozono para prevenir y evitar la propagación de plagas en los granos almacenados y subproductos agropecuarios. En 2011 la empresa entró al Programa TechBA en Vancouver donde recibió apoyo para concluir la validación del ozono como pesticida y se la ayudó a afinar su modelo de negocio.

Haru Yamasaki
Directora general del Programa TechBA.

EL MODELO TechBA

¿Cuáles son las áreas de innovación de las empresas a las que asisten?
TechBA se enfoca en nichos de alto valor, por lo que las áreas de innovación se concentran básicamente en sectores como el aeroespacial, automotriz, nuevos medios, biotecnología y manufactura avanzada. En este tipo de empresas la innovación se puede observar desde su modelo de negocio, la forma en la que organizan su estructura interna, hasta en el producto o servicio mismo.

¿Cuál es el crecimiento exportador de las firmas que incorporan tecnología de punta una vez que ingresan al modelo TechBA?
Como principales resultados del Programa TechBA se puede destacar que han participado 645 empresas mexicanas de base tecnológica en el programa que en 2013 exportaron 570 millones de dólares. El retorno en términos de ventas internacionales generadas por cada dólar invertido en el programa tuvo un crecimiento pasando de ser 3 a 1 en el 2005 a 23 a 1 en el 2012. El promedio anual de crecimiento de ventas internacionales de empresas TechBA es más del 35%, en sectores como tecnologías de la información, aeroespacial, tecnologías para la salud y automotriz.

¿Cuáles son los casos exitosos que podría mencionar en el sector aeroespacial?
Un caso puede ser Soisa, la fábrica de ropa que inició operaciones en 1949 en Ciudad Juárez. El contrabando de ropa procedente de Asia representó un competidor desleal por lo que después de 50 años de operación la compañía cerró su planta. En 2004, los dueños analizaron sus capacidades y decidieron aprovechar el excelente conocimiento que tienen sobre el manejo del hilo y de la aguja y apoyar su estrategia en tecnología para crecer. En 2006 Soisa inició el proceso de aceleración con TechBA y lograron la certificación aero espacial AS9100. Comenzaron a fabricar productos sencillos y poco tiempo después lograron crear asientos y tanques de calentamiento para el agua de los aviones, firmaron contratos con las principales compañías fabricantes de aviones comerciales como Airbus y Boeing. Ahora Soisa es proveedor de la empresa canadiense Bombardier. Otro caso es el de Especialistas en Turbopartes, que desde 1991 se ha dedicado a la manufactura y rehabilitación de partes para equipos rotodinámicos. En 2008 llega a TechBA Montreal donde recibe apoyo para adquirir herramientas de planeación financiera y lograr la certificación AS9100. En 2010 la empresa abrió una división especializada en aeronáutica y un año después se convirtió formalmente en proveedora aeroespacial. TechBA los llevó paso a paso a desarrollar el negocio, ver las necesidades de inversión y del producto. K

570
millones de dólares exportan al año las empresas del programa

CARL BENEDIKT FREY

DIRECTOR DEL PROGRAMA OXFORD MARTIN EN EMPLEO Y TECNOLOGÍA

"Los nuevos trabajos requerirán conocimiento tecnológico avanzado"

El mundo del futuro. Los Programas Oxford Martin conforman quizás el proyecto más ambicioso para analizar el impacto que tendrán las nuevas tecnologías en la humanidad. Carl Benedikt Frey es el director del programa Oxford Martin en Empleo y Tecnología, y sus investigaciones buscan anticipar los cambios que provoca la creciente automatización en el mercado laboral. Para Frey las modalidades de trabajo cambiarán radicalmente en las próximas décadas y muchas ocupaciones se volverán obsoletas. Por ese motivo considera crucial realizar reformas educativas y facilitar la inserción laboral de las nuevas generaciones generalizando la educación a través de internet. Para América Latina y el Caribe recomienda incluir valor agregado en las exportaciones y fomentar el desarrollo de servicios profesionales y ocupaciones técnicas. También propone la inversión pública en viviendas para sectores de bajos recursos cerca de los centros urbanos donde aparecerán las oportunidades de empleo.

¿Cuáles son los objetivos del Oxford Martin Programme?

La Escuela Oxford Martin fue creada en 2005 por James Martin, quien hizo la donación más grande en los 900 años de historia de Oxford. Martin era un experto en tecnología y computación, y solía decir que en la academia pasamos mucho tiempo pensando en el pasado y poco tiempo pensando en el futuro. Con esa finalidad fundó el Programa, para que trabajemos sobre los desafíos que enfrenta el siglo XXI desde una concepción interdisciplinaria de la investigación. Estudiamos todas las problemáticas del futuro, desde inteligencia artificial hasta el cambio climático, y también tenemos un programa sobre el futuro del empleo y las tecnologías, que yo dirijo. Allí miramos cómo los cambios tecnológicos afectan al empleo, qué tipos de trabajo están desapareciendo, cuáles emergen y cómo se van dando los cambios. La adopción de nuevas tecnologías tiene implicancias en los niveles de desigualdad y en la movilidad social. En forma reciente, analizamos el desarrollo de las ciudades para explicar cómo estos cambios impactan a nivel local.

"En la revolución industrial se desplazaron trabajadores bien pagos y con mucha habilidad por trabajadores menos instruidos. Ahora ocurre lo contrario."

¿Considera que estamos atravesando un período similar a la revolución industrial?

Creo que esta vez es muy diferente. Un aspecto importante de la revolución industrial fue el inicio de la producción en cadena, y el desplazamiento de trabajadores bien pagos y con mucha habilidad, que hacían trabajo manual, por trabajadores con menos instrucción y capacidades, que pasaron a tener un ingreso más bajo. Ahora ocurre exactamente lo opuesto. Se crean nuevos trabajos que requieren muchos conocimientos tecnológicos y son bien pagos. La situación actual es muy diferente respecto del tipo de trabajos que están siendo creados y aquellos que desaparecen.

¿Puede haber alguna relación en cuanto al salto de productividad?

Las estadísticas muestran que la nueva tecnología que está siendo creada todavía no produjo un salto asombroso en la productividad. Uno puede especular sobre por qué este salto no se produjo. Una opción es que las fábricas se están reorganizando, y que el salto en la productividad se verificará en las próximas décadas, en una segunda etapa, pero no estoy completamente seguro sobre esa predicción.

¿Cuáles son las tecnologías disruptivas que pueden tener un mayor impacto económico?

La gente usa el concepto de tecnología disruptiva de diferentes maneras. Lo importante es que la tecnología disruptiva crea nuevos mercados y que vuelve obsoletos a los objetos que va reemplazando. También vuelve obsoletos muchos empleos. Existen ocupaciones que están siendo automatizadas, como manejar un auto o realizar un diagnóstico médico. Nosotros analizamos cómo esos desplazamientos impactan en el mercado laboral. Para citar algunos ejemplos, profesiones como las de bibliotecario, asesor impositivo, azafata o reparador de reloj corren mucho riesgo de desaparecer por la automatización de tareas. Mientras que otras profesiones, como terapeuta ocupacional, analista de computación o dentista, serán más difíciles de reemplazar.

Los programas Oxford Martin

En la casi milenaria Universidad de Oxford de Inglaterra, los programas Oxford Martin reúnen expertos en biodiversidad, en nanotecnología, en cambio climático, en computación cuántica, en energía solar y en decenas de temas específicos fundamentales para la sociedad del mañana. Varios de sus integrantes, como Henry Snaith y Mero Miesenböck, pertenecen a la prestigiosa Royal Society, que reúne a los pensadores más importantes del país e incluye entre sus miembros a Stephen Hawkings y Paul Nurse, entre otros científicos destacados.

Carl Benedikt Frey
Obtuvo su doctorado en Historia Económica en Lund University. Además de dirigir el Programa Oxford Martin en Tecnología y Empleo, es asesor especial del Comité de Selección de Competencias Digitales en la Cámara de los Lores. Sus investigaciones abarcan la transición de países industriales a economías digitales y los desafíos que esta transformación conlleva para el crecimiento y el mercado laboral. Sus últimas publicaciones son "Cómo las ciudades del siglo XXI pueden evitar el destino de Detroit en el siglo XX", "Capitalismo en la Era Digital" (ambos en Scientific American) y "Destrucción creativa en marcha" (Project Syndicate).

Del total de empleos existentes, el 47% tiene un alto riesgo de ser automatizado, el 19% tiene un riesgo medio y sólo el 33% tiene un bajo riesgo de automatización.

¿Pueden los cambios tecnológicos afectar la recuperación europea?

El lento crecimiento en Europa no tiene entre sus causas fundamentales a los cambios tecnológicos. La recesión es consecuencia de que, a partir de la crisis de 2008, el sector privado ahorra para pagar deuda en lugar de invertir. A esto se suma que las expectativas de deflación crearon una psicología negativa, donde la gente no gasta porque cree que los bienes serán más baratos el año próximo.

¿Qué características tendrán los cambios en América Latina y el Caribe?

Todos los países son susceptibles a recibir el impacto de estas tendencias. Pero creo que la especialización de algunos nuevos trabajos se verá más tarde en la región, cuando las nuevas tecnologías sean más baratas y los salarios de personas calificadas suban hasta equipararse con los países desarrollados. Las tecnologías disruptivas tendrán impacto en América Latina y el Caribe pero será más tarde que en Estados Unidos y Europa.

¿Cómo afectará el uso de nuevas tecnologías a la distribución del ingreso y la igualdad social?

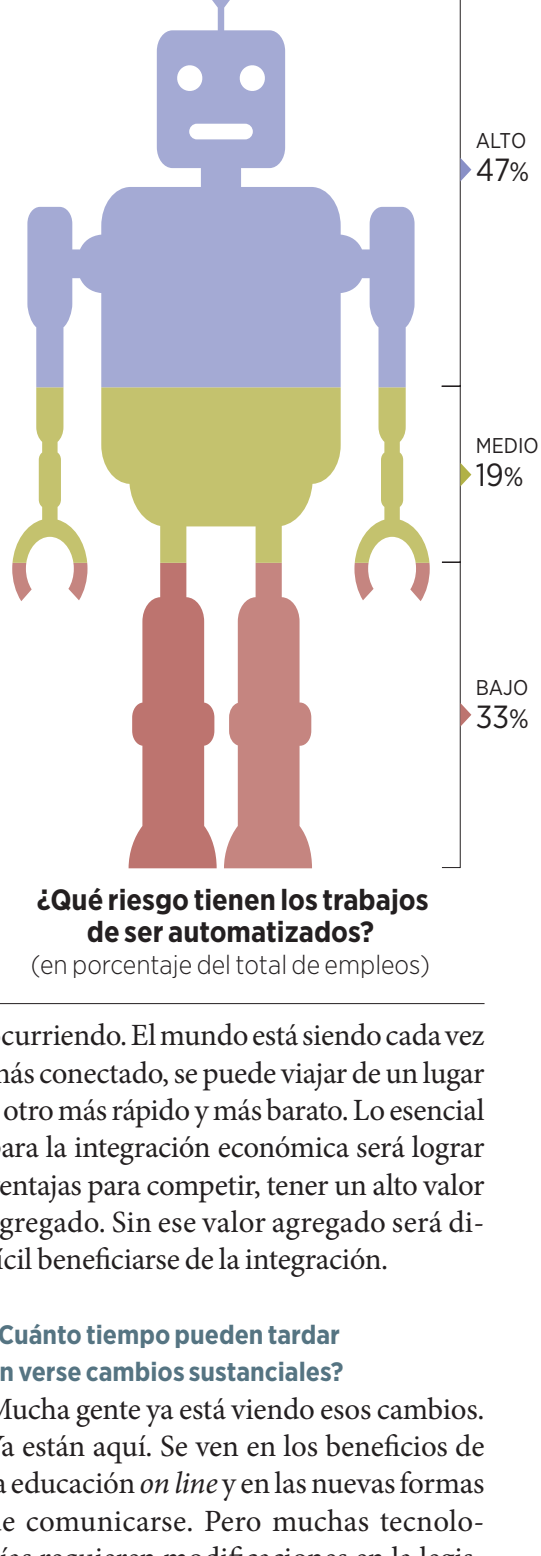
La tecnología crea oportunidades para trabajadores muy calificados. A medida que los precios de las computadoras caen, las capacidades para resolver problemas, donde los trabajadores más educados tienen ventajas comparativas, se hacen más productivas, explicando el incremento en el retorno de la educación. Al mismo tiempo, tecnologías computarizadas desplazaron a los trabajadores en una amplia gama de empleos rutinarios, incluyendo trabajos manuales. Como la perspectiva de que haya más trabajos automatizados es cada vez mayor, en especial para empleos no calificados, la desigualdad continuará siendo un dilema en el futuro.

¿Que políticas pueden adoptar los países para reducir los impactos sociales negativos que producen las nuevas tecnologías?

Para combatir la desigualdad los países deberían invertir en educación. La educación virtual por internet jugará un rol fundamental en esta tarea, permitiendo que los estudiantes accedan a todo el material de clases on line. Este tipo de educación puede complementarse con tutores también on line donde los estudiantes puedan trabajar de formar interactiva. También es clave que la inversión en educación se haga desde edades tempranas hasta la universidad. Con la tecnología, la universidad ya no será cara ni un lujo para pocos. Cada vez será más fácil estudiar y obtener conocimiento sofisticado sólo con acceso a internet. Por

otra parte, los países deberían invertir en viviendas económicas para otorgar hogares a la población que estén cerca de las ciudades donde aparecen las oportunidades de trabajo. Esto contribuiría a reducir los precios de las propiedades y a facilitar el traslado de trabajadores de bajos ingresos a los lugares donde efectivamente se crean puestos de trabajo. Los gobiernos podrían realizar reformas tributarias y abolir beneficios impositivos, como el que permite deducir las hipotecas del pago del impuesto a los ingresos, y con esos recursos se lograría bajar los impuestos que pagan los sectores de menores ingresos.

"Los países deben facilitar el traslado de trabajadores hacia donde efectivamente se crean nuevos puestos de trabajo."



¿Qué riesgo tienen los trabajos de ser automatizados?
(en porcentaje del total de empleos)

¿Cuáles son sus recomendaciones para aprovechar las oportunidades que se presentan?

Cada país y cada ciudad tendrán que hacer cambios. Habrá más trabajadores actuando de forma interactiva con computadoras. Los servicios educativos y la inversión deberían dirigirse al desarrollo de sectores que permitan exportar. Sin embargo, los commodities, donde América Latina cuenta con ventajas comparativas, no serán los sectores donde más se podrá innovar. La región debería desarrollar servicios profesionales y ocupaciones técnicas que le permitan ser competitiva. Es fundamental invertir en esos sectores.

¿Cuáles serán las características de la integración regional en el futuro?

Con la generalización de nuevas tecnologías la integración se va profundizar. Ya está ocurriendo. El mundo está siendo cada vez más conectado, se puede viajar de un lugar a otro más rápido y más barato. Lo esencial para la integración económica será lograr ventajas para competir, tener un alto valor agregado. Sin ese valor agregado será difícil beneficiarse de la integración.

¿Cuánto tiempo pueden tardar en verse cambios sustanciales?

Mucha gente ya está viendo esos cambios. Ya están aquí. Se ven en los beneficios de la educación *on line* y en las nuevas formas de comunicarse. Pero muchas tecnologías requieren modificaciones en la legislación. Por ejemplo, que se permita a los vehículos automáticos sin chofer transitar por las calles. Es muy difícil decir cuánto se tardará para que esos cambios se generalicen en la vida cotidiana, pero llegarán.

Qué trabajos tienen más y menos riesgos de ser automatizados

Bajo riesgo	Alto riesgo
Maestro de primaria	Bibliotecario
Terapeuta ocupacional	Asesor impositivo
Ortopedista	Azafata
Dentista	Reparador de reloj
Supervisor de bomberos	Técnico en matemática
Analista de computación	Telemarketer

FUENTE
Frey y Osborne (2013), *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, Oxford Martin School, Oxford. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

LAC + IGUAL

UNA REALIDAD SOCIAL HETEROGÉNEA CON CLAROSCUROS EN EQUIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO

25%

de la población está cubierta por los programas de transferencias monetarias para pobres y adultos mayores

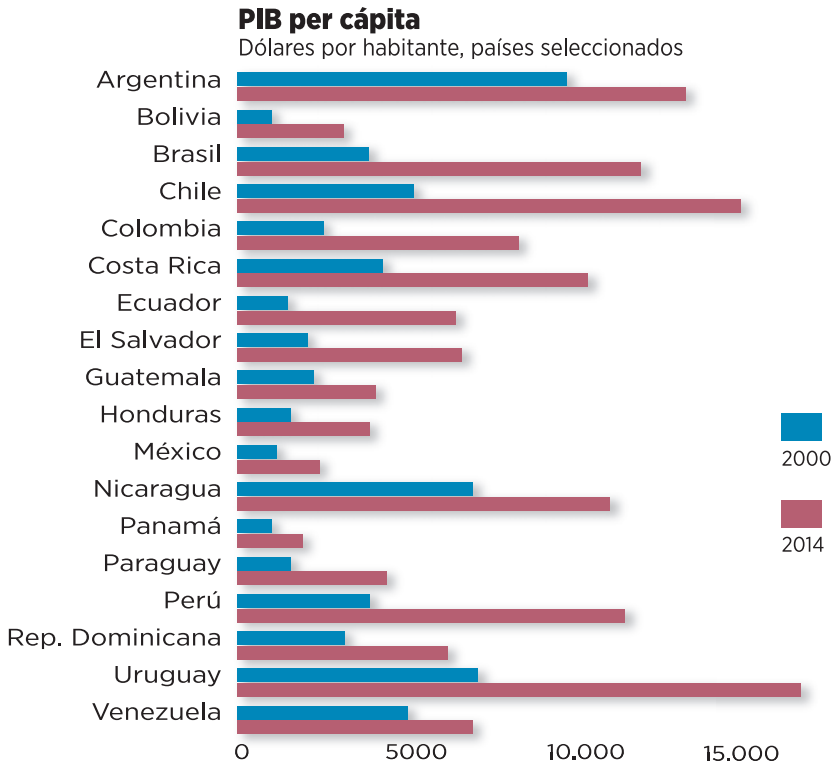
0,7%

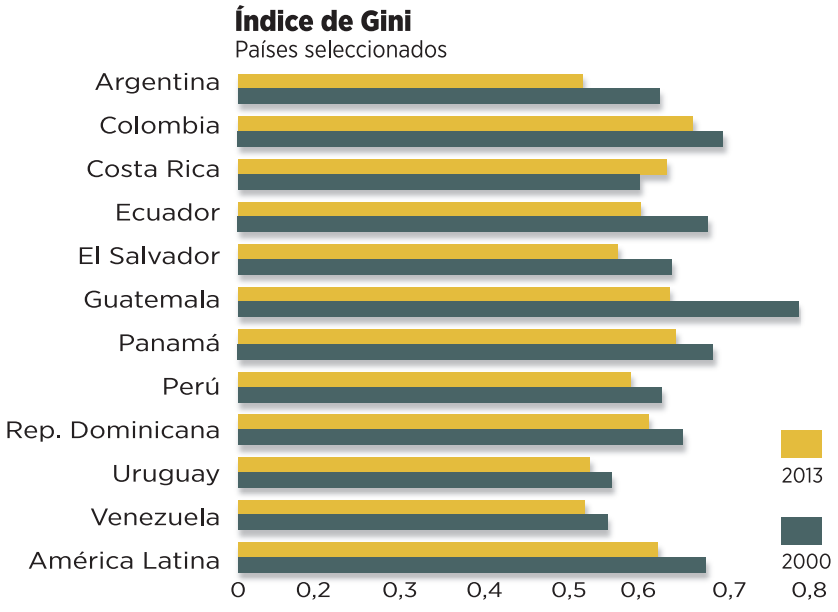
del PIB representan los recursos destinados a programas sociales

6 puntos cayó el Índice de Gini de LAC entre 2000-2013

El índice de Gini es una medida de la desigualdad. Cuanto más se acerca a 1, más concentrado está el ingreso.

15 puntos bajó la pobreza en la región en la última década





Toda la información sobre integración y comercio está disponible en INTrade / DataINTAL. www.intradebid.org

Descubra 50 infografías dinámicas y fichas técnicas en INTAL INTERACTIVO, www.iadb.org/intal/interactivo

Top 10 emerging technologies of 2015

World Economic Forum's Meta-Council on Emerging Technologies (2014)

Desde nuevos autos que funcionan a hidrógeno y no contaminan el ambiente hasta chips de computadoras modelados en base al cerebro humano. Las diez tecnologías que cambiarán nuestras vidas y transformarán la industria tal y como la conocemos.

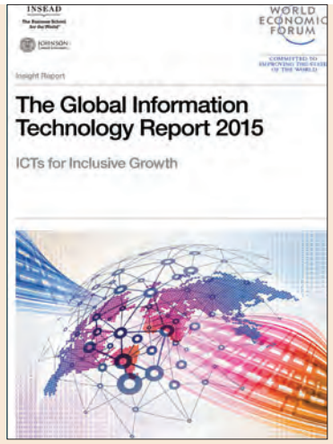
Ten technologies which could change our lives: Potential impacts and policy implications

Parlamento Europeo (2015)

El trabajo analiza las tendencias de diez nuevas tecnologías y los cambios en materia de legislación y marcos normativos de la Unión Europea para adaptarse al nuevo escenario. Cómo asegurar normas que promuevan la innovación en lugar de obstaculizarla.

50 LECTURAS INSPIRADORAS

En las páginas que siguen ofrecemos un listado completo de publicaciones recientes sobre las temáticas de la revista, un punto de referencia para ampliar e interconectar ideas y propuestas. Autores con reputación internacional, organismos internacionales y centros de estudios e investigación de la región se ocupan del impacto de las nuevas tecnologías en la producción y de la necesidad de modernizar los marcos regulatorios del sistema multilateral de comercio. Cincuenta textos estimulantes para seguir investigando.



The global information technology report 2015

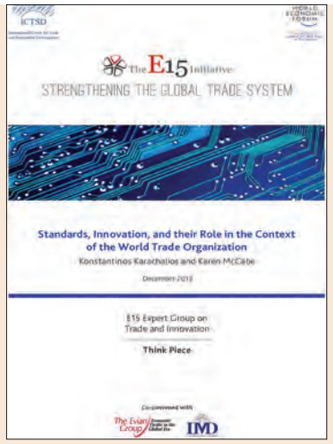
Dutta, Soumitra, ed.; Geiger, Thierry, ed.; Lanvin, Bruno, ed. (2015)

El informe cubre el desempeño sectorial de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TICs) en 143 países. Cuál es el nivel de penetración de las TICs en la sociedad y cómo generalizar su acceso a un mayor número de personas.

Measurement of trade and innovation: Issues and challenges

Benavente, Daniela (2014)

Cómo repensar las mediciones de comercio internacional a partir de la innovación y avanzar hacia un sistema de comercio multilateral que fomente la creatividad. Cuáles son los indicadores, cómo se construyen y cuál es la información significativa a considerar.



Standards, innovation, and their role in the context of the World Trade Organization

Karachalios, Konstantinos; McCabe, Karen (2014)

La propuesta enfatiza la necesidad de adaptar los estándares de la OMC a la globalización digital, de modo de actualizar conceptos como barreras técnicas al comercio para incluir los fenómenos tecnológicos generalizados a partir de Internet.

A world that counts: Mobilising the data revolution for sustainable development

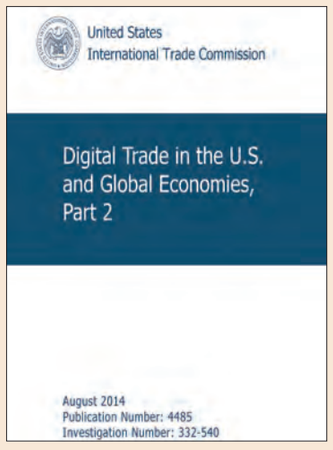
Organización de las Naciones Unidas (2014)

La revolución de los datos tiene impactos en los gobiernos, las empresas y las universidades. Cómo aprovechar un mundo nuevo de información disponible a partir del crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías y de la cantidad de datos para alcanzar un desarrollo sostenible.

Trade secrets, innovation and the WTO

Lippoldt, Douglas; Schultz, Mark F. (2014)

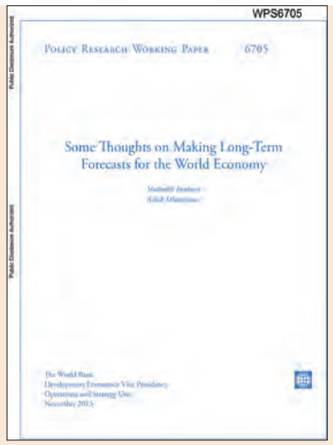
El debate sobre capital intangible y derechos de propiedad intelectual en la Organización Mundial de Comercio. Se exponen seis principios para armonizar los criterios de protección en el comercio, favorecer la innovación y fomentar la diseminación de conocimiento.



Digital trade in the U.S. and global economies

United States International Trade Commission (2014)

Se detalla el avance del comercio digital en los Estados Unidos y a nivel mundial, las principales barreras al comercio digital y las transformaciones que tuvieron lugar en los canales de distribución a partir de la expansión de las compras por Internet. Se tratan también problemas de protección de datos y privacidad.



Some thoughts on making long-term forecasts for the world economy

Fardoust, Shahrokh; Dhareshwar, Ashok (2013)

Los países y las organizaciones internacionales necesitan de predicciones para realizar una planificación de largo plazo. El trabajo examina las complejidades del pronóstico en un contexto de alta incertidumbre y volatilidad macroeconómica.

Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services

World Economic Forum (2014)

En los últimos 15 años la revolución de internet redefinió la relación entre empresas y consumidores. En los próximos 10 años, Internet de las cosas cambiará drásticamente la industria, la agricultura, el transporte, la economía en general y la interacción entre los humanos y las máquinas.

Global flows in a digital age

Manyika, James; Bughin, Jacques; Lund, Susan; Nottebohm, Olivia; Poulter, David; Jauch, Sebastian (2015)

La interconexión entre países y empresas es cada vez más compleja y sofisticada en una economía global digitalizada. Se examina la evolución de los flujos globales de bienes, servicios y capital en 195 países.

The Future of Manufacturing: Driving Capabilities, Enabling Investments

World Economic Forum. Global Agenda Council on the Future of Manufacturing (2014)

El informe analiza el futuro de la industria y señala que las claves pasarán por la innovación, la productividad del trabajo y el acceso a infraestructura de calidad. Qué pueden hacer los países en desarrollo para incrementar su competitividad industrial.

Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy

Manyika, James; Chui, Michael; Bughin, Jacques; Dobbs, Richard; Bisson, Peter; Marrs, Alex. (2013)

La investigación del McKinsey Global Institute (MGI) calcula el impacto potencial en la economía de 12 de las principales tecnologías disruptivas. También evalúa su efecto en la vida diaria de las personas.

Enabling the next production revolution: issues paper

OECD (2015)

El informe observa los desarrollos tecnológicos y su efecto en el crecimiento global y la productividad. También se distinguen cambios transitorios de modificaciones estructurales y se realizan recomendaciones de política ante una nueva revolución productiva.

Perspectiva de la innovación tecnológica latinoamericana

Meller, Patricio; Gana, Joaquín (2014)

Para mejorar su inserción internacional los países requieren incorporar tecnología. Este documento compara la región con Asia y recomienda superar diversas etapas: transferencia tecnológica, adopción, adaptación y diseminación de la tecnología moderna a nivel local, para alcanzar la etapa de la innovación.

La necesidad de innovar: el camino hacia el progreso de América Latina y el Caribe

Navarro, Juan Carlos; Zuñiga (2011)

La región tuvo un desarrollo sustancial en materia de innovación y tecnología, aunque se encuentra por detrás de otras regiones del mundo. El documento presenta información actualizada y propuestas de políticas públicas para fomentar la innovación.

Monitor de Comercio e Integración 2014. Vientos Adversos: Políticas para relanzar el comercio en la post-crisis

BID. Giordano, Paolo, coord.; Ramos, Alejandro, col. (2014)

El reporte provee información detallada de las exportaciones latinoamericanas en el período post crisis. Cuáles fueron los factores a escala global que debilitaron el desarrollo exportador, cómo evolucionaron los términos de intercambio y qué debe hacer la región para revertir la tendencia.

Hacia la transformación digital de América Latina: las infraestructuras y los servicios TIC en la región

CAF (2014)

Este informe es el resultado de un trabajo de investigación y análisis realizado en 16 países de América Latina y el Caribe, cuyo objetivo es evaluar el impacto de las TIC en actualidad, con un especial énfasis en la banda ancha.

Bridging the skills and innovation gap to boost productivity in Latin America. The Competitiveness Lab: A World Economic Forum Initiative

World Economic Forum (2015)

Cómo puede la región cerrar la brecha de productividad respecto de los países desarrollados. Se describe la calidad de la infraestructura, las políticas de promoción para emprendedores y el papel de la colaboración público–privada.

Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la era de las cadenas globales de valor

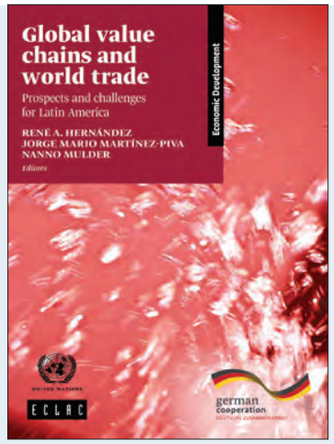
BID. Blyde, Juan S., coord. (2014)

Las cadenas globales de valor permiten a las naciones industrializarse a un ritmo más acelerado que el que necesitarían desarrollando cadenas domésticas completas. A pesar de estos potenciales beneficios, muy pocos países de la región aprovechan las nuevas tendencias.

Perspectivas económicas de América Latina 2015: Educación, competencias e innovación para el desarrollo

OCDE; CAF; CEPAL (2014)

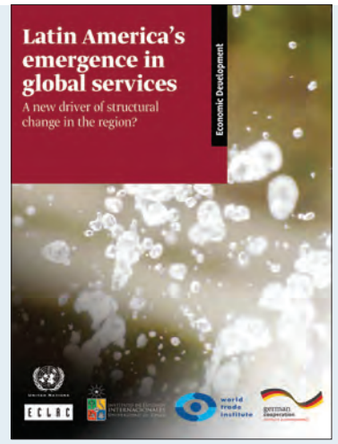
El ritmo de expansión económica de América Latina será el más modesto de los últimos cinco años. Para impulsar el crecimiento y la equidad es necesario seguir avanzando en reformas estructurales, para fortalecer la educación, las competencias y la innovación.



Global value chains and world trade: Prospects and challenges for Latin America

Hernández, René A., ed.; Martínez-Piva, Jorge Mario, ed.; Mulder, Nanno, ed. (2014)

Un análisis detallado de las cadenas globales de valor en la región. Cuál es la participación de las pequeñas y medianas empresas, cómo acelerar la transformación productiva y cuál es el rol de las políticas públicas para fomentar el desarrollo.



Latin America's emergence in global services: A new driver of structural change in the region?

Hernández, René A., ed.; Mulder, Nanno, ed.; Fernandez-Stark, Karina, ed.; Sauvé, Pierre, ed.; López Giral, Dorotea, ed.; Muñoz Navia, Felipe, ed. (2014)

El de los servicios especializados es uno de los sectores que más creció en la última década. Cómo atraer la inversión de empresas multinacionales a la región y desarrollar habilidades intensivas en conocimiento, de forma de agregar valor a las exportaciones de servicios.

¿Cómo repensar el desarrollo productivo?: Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica

BID. Crespi, Gustavo, ed.; Fernández-Arias, Eduardo, ed.; Stein, Ernesto, ed. (2014)

Las políticas industriales en algunos casos han causado más daño que beneficio. El nuevo marco conceptual presentado en este libro propone a los países adoptar las políticas de desarrollo productivo necesarias para prosperar, evitando caer en los errores del pasado. Cómo promover una constructiva colaboración público-privada.

Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina

Diálogo Interamericano. Bitar, Sergio (2013)

Los fenómenos de la globalización, el cambio climático y las tecnologías de la información dejaron en claro que hay una importante vinculación entre el destino de las naciones. Cuáles son las oportunidades que se presentan a la región en cinco áreas fundamentales: gobernanza, competitividad, inclusión social, geopolítica y desarrollo sustentable.

La próxima despensa global: Cómo América Latina puede alimentar al mundo

BID. Zeigler, Margaret; Truitt Nakata, Ginya A. (2014)

La región posee un tercio de los recursos de agua dulce del mundo, más que cualquier otra región en desarrollo y más de una cuarta parte de las tierras agrícolas. Hasta el momento solo ha alcanzado una pequeña parte de su potencial para ampliar la producción agrícola. Propuestas para aumentar la productividad en el sector.

Los recursos naturales en la era China: ¿Una oportunidad para América Latina?

Albrieu, Ramiro, coord. (2014)

Asia emergente y China se transformaron en el nuevo motor de crecimiento global. La crisis internacional ha redefinido los costos y beneficios de la globalización para las economías de América Latina. Este libro analiza el rol de los recursos naturales en la región ante la nueva globalización.

Prospectiva y desarrollo: El clima de la igualdad en América Latina y el Caribe a 2020

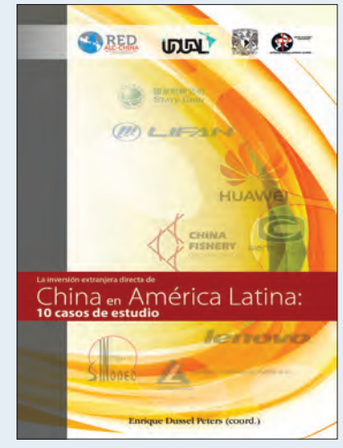
CEPAL (2013)

Aunque con claroscuros y matices, la región exhibe una notable recuperación de las tasas de crecimiento económico y significativos descensos de las tasas de pobreza e indigencia. Cuál fue el rol de la estabilidad macroeconómica y cómo profundizar los avances logrados.

Guarantees for Green Markets: Potential and Challenges

BID. Aldana, Marco; Braly-Cartillier, Isabelle; Shuford, Laura Susann (2014)

Cuáles son los desafíos para promover la inversión en tecnologías limpias. Se estudia el mecanismo de garantías y se proveen recomendaciones para el diseño de estos instrumentos. También se explica cómo evitar distorsiones en los mercados que actúen como desincentivos a la inversión.



La inversión extranjera directa de China en América Latina: 10 estudios de caso

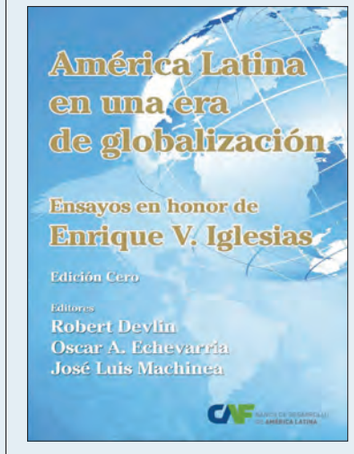
Dussel Peters, Enrique, coord. (2014)

Se seleccionaron 10 empresas en 5 países (Argentina, Uruguay, Brasil, Perú y México), para identificar las características de sus lazos con China y responder al siguiente interrogante: ¿es la IED china cualitativamente diferente a la IED de otras naciones?

Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe 2014 : Integración regional y cadenas de valor en un escenario externo desafiante

CEPAL (2014)

Se revisan los principales rasgos de la coyuntura internacional y sus repercusiones en el comercio regional, la participación de la región en las cadenas internacionales de valor, los mecanismos para fortalecer la integración productiva y crear vínculos más allá de los meramente comerciales.



América Latina en una era de globalización: Ensayos en honor a Enrique V. Iglesias

CAF. Devlin, Robert, ed.; Echevarría, Oscar A., ed.; Machinea, José Luis, ed. (2014)

Una serie de ensayos de reconocidas personalidades vinculadas con el desarrollo de América Latina, cuyo objetivo en común es rendir un merecido homenaje a Enrique Iglesias, quien se ha desempeñado como presidente del Banco Central y ministro de Relaciones Exteriores de Uruguay.

Informe energético sectorial Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe

CAF (2014)

Se analiza el marco legal, regulatorio e institucional en que se desenvuelven los sectores energéticos, presentando los avances y barreras al proceso de integración energética y la seguridad del suministro. También se estudia el acceso a los servicios energéticos y su impacto en la inclusión social.

In it together. Why less Inequality benefits all

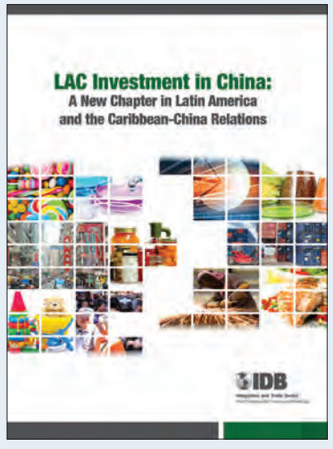
OECD (2015)

La desigualdad en los ingresos ha alcanzado alzas sin precedentes en la mayoría de los países de la OCDE y se mantiene en niveles aún más altos en muchas economías emergentes. Según el relevamiento de la OCDE, la población que ocupa el 10% superior de la escala de ingresos en la OCDE ahora gana 9.6 veces el ingreso de la población que ocupa el 10% inferior.

A la conquista de los mercados mundiales: cómo promover la internacionalización de la pequeña y mediana empresa en América Latina y el Caribe

BID. Reena B.; Suominen, Kati (2014)

Los países de la región pueden diversificar sus exportaciones mediante la internacionalización de PyMES que tengan potencial de éxito en el exterior. Cómo minimizar los costos asociados con aranceles, normas de origen, transporte, trámites aduaneros y superar las dificultades para conseguir crédito.



LAC investment in China: A new chapter in Latin America and the Caribbean-China relations

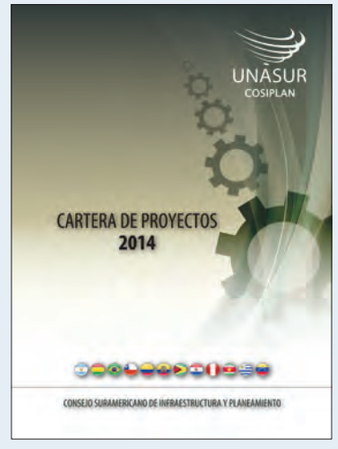
BID. Estevadeordal, Antoni, coord.; Mesquita Moreira, Mauricio, coord.; Kahn, Theodore, coord. (2014)

Se investigan los patrones y las estrategias de inversión en diferentes sectores para obtener conclusiones sobre cómo las empresas de la región lograron establecer relaciones con China. Se ofrecen también recomendaciones de política pública para incentivar la penetración de firmas del sector privado en el mercado chino.

Pactos para la igualdad: Hacia un futuro sostenible

CEPAL (2014)

Se plantea la necesidad de acuerdos mínimos sobre una macroeconomía al servicio del bienestar social, cambios en la estructura productiva, mayor inclusión territorial, ampliación de la protección social y un pacto fiscal y social. Se incorpora el enfoque de género, la gobernanza de los recursos naturales y las dinámicas de trabajo y consumo.



Cartera de Proyectos del COSIPLAN

IIRSA, UNASUR (2014)

El Informe de la Cartera de Proyectos del COSIPLAN, en el marco de la UNASUR, reseña los resultados del trabajo realizado por los países en materia de planificación territorial. Por otro lado, presenta un balance general de la Cartera, incluyendo un detalle de la evolución de los proyectos.

Agenda de Proyectos Prioritarios de Integración: informe de avance 2014

Cosiplan-IIRSA, Unasur (2014)

El Informe de la Agenda de Proyectos Prioritarios de Integración (API), previsto en el Plan de Trabajo COSIPLAN-IIRSA 2014, reseña los resultados del trabajo realizado por los países en la implementación de los proyectos estructurados, y presenta un balance general y la evolución de la API.

Informe sobre el Comercio Mundial

OMC (2014)

Se examinan cuatro importantes tendencias: el auge económico de las economías en desarrollo, la creciente integración de la producción mundial a través de las cadenas de suministro, el aumento de los precios de los productos agrícolas y los recursos naturales y la interdependencia cada vez mayor de la economía mundial.

The New Frontier of Competitiveness in Developing Countries: Implementing Trade Facilitation

UNCTAD (2014)

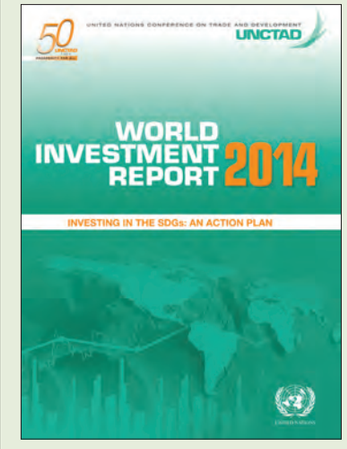
Una guía para los hacedores de políticas públicas a nivel nacional, regional y multilateral en lo vinculado con Acuerdos sobre Facilitación del Comercio, ferias comerciales, diseminación de conocimiento, simplificación de normas y procesos aduaneros, entre otros temas centrales.

LA NUEVA GLOBALIZACIÓN

Entender la OMC

OMC (2015)

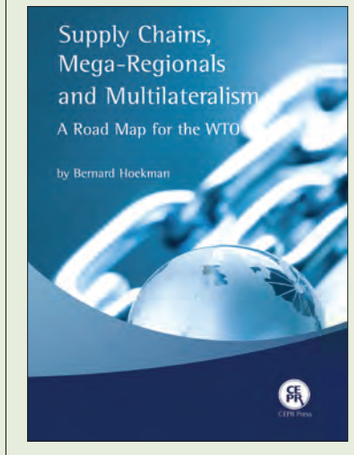
A la OMC acuden los gobiernos de los países miembros para tratar de arreglar los problemas comerciales que tienen entre sí. Su núcleo está constituido por los Acuerdos de la OMC, negociados y firmados por la mayoría de los países que participan en el comercio mundial.



World Investment Report

UNCTAD (2014)

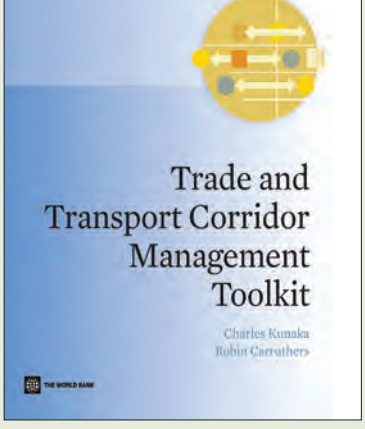
Se describe la evolución de la inversión extranjera directa y su tendencia para los próximos años. Cuál es el rol de las empresas transnacionales en los flujos de inversión y en qué medidas estos capitales se traducen en nuevos puestos de trabajo. Cómo acelerar la transferencia de tecnología y conocimiento.



Supply Chains, Mega-Regionals and Multilateralism: A Road Map for the WTO

Hoekman, Bernard (2014)

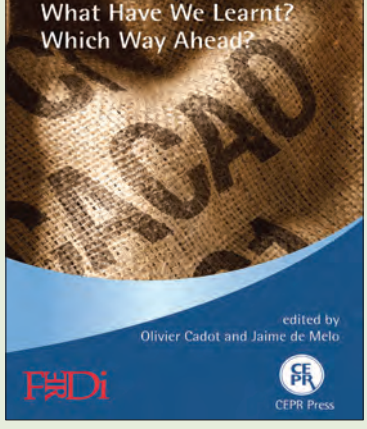
Después de Doha, la atención giró hacia la negociación de mega acuerdos regionales. Bali propuso trabajar en un programa para liberalizar el comercio sobre la base de acuerdos multilaterales pero las cadenas de suministro obligan a focalizarse en un rango de políticas más amplio.



Trade and Transport Corridor Management Toolkit

Kunaka, Charles; Carruthers, Robin (2014)

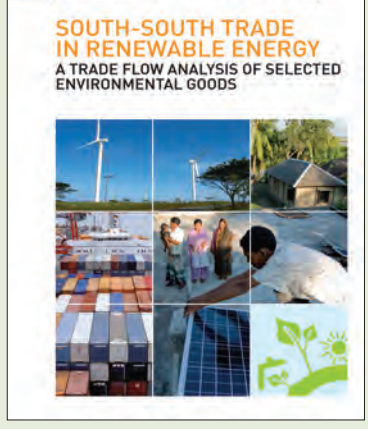
Los corredores de transporte facilitan el movimiento de bienes y personas entre países. Se presenta una guía para diseñarlos a nivel regional y evaluar el impacto de los proyectos. Cuáles son las herramientas para realizar comparaciones apropiadas y tomar decisiones de inversión.



Aid for Trade: What Have We Learnt? Which Way Ahead?

Cadot, Olivier; Melo, Jaime de (2014)

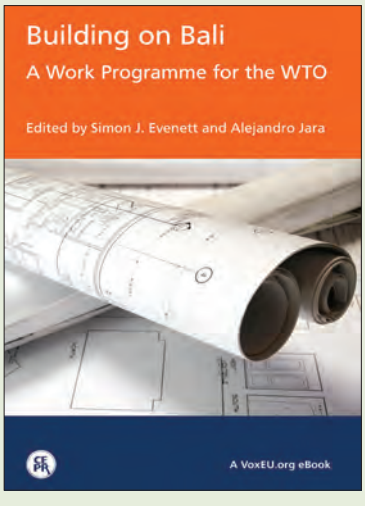
Se desarrollan las propuestas que brindó Bali para repensar temas centrales del comercio, como el manejo eficiente de la administración aduanera y las medidas no arancelarias. Se describe el marco conceptual para medir el impacto de la Ayuda para el Comercio en los países en desarrollo.



South-South trade in renewable energy: A trade flow analysis of selected environmental goods

UNEP (2014)

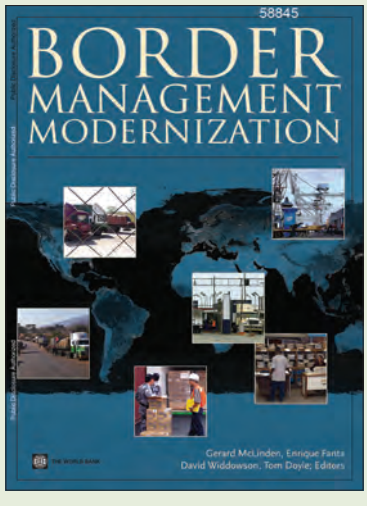
El estudio señala las oportunidades que presentan los bienes ambientales para el comercio Sur-Sur, incluyendo turbinas, equipos de energía solar, aerogeneradores y otros bienes que podrían tener un considerable impacto comercial además de su rol en la protección del medio ambiente.



Building on Bali: A Work Programme for the WTO

Evenett, Simon J., ed.; Jara, Alejandro, ed. (2014)

El libro identifica y agrupa soluciones de corto plazo para avanzar en el programa de trabajo de Bali. Se reúne la visión de 27 expertos en estrategia comercial. Cuáles son los pasos a seguir y las prioridades que debería adoptar la OMC en temas relevantes, desde los subsidios a la agricultura hasta el comercio electrónico.



Border management modernization

McLinden, Gerard, ed.; Fanta, Enrique, ed.; Widdowson, David, ed.; Doyle, Tom, ed. (2014)

Cómo mejorar la administración aduanera. Se pone el foco en los mecanismos para facilitar el comercio, desde una perspectiva de la administración pública busca una alternativa superadora a las recomendaciones tradicionales sobre el manejo de aduanas.

Global value chains: Challenges, opportunities, and implications for policy

OCDE (2014)

Cerca del 70% del comercio mundial abarca bienes y servicios intermedios. El crecimiento de las cadenas globales de valor generó una mayor interconexión de las economías y derivó en la especialización de actividades productivas. Cómo lograr que más países y sectores formen parte de la nueva división global de la producción y cuál es el rol de las políticas públicas para atraer inversiones en sectores relevantes.

Columbia University
in the City of New York

BID
Mejorando vidas

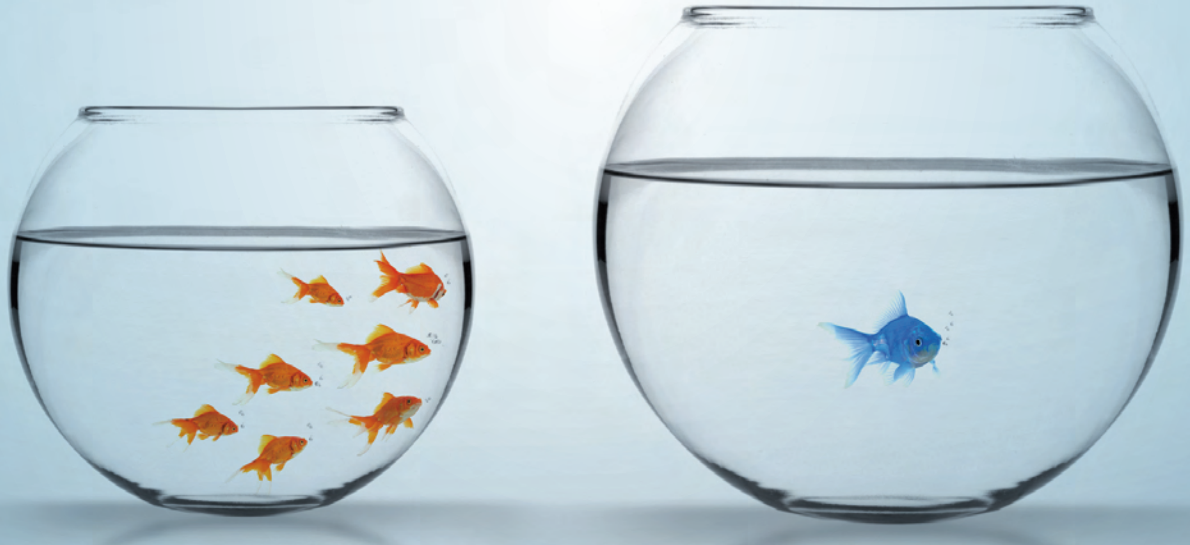
NODO i+i

Integración Regional + Inclusión Social

Ideas inspiradoras para reducir la brecha de desigualdad en las Américas

Viernes 25 y sábado 26 de septiembre de 2015

Ciudad de Nueva York, Estados Unidos



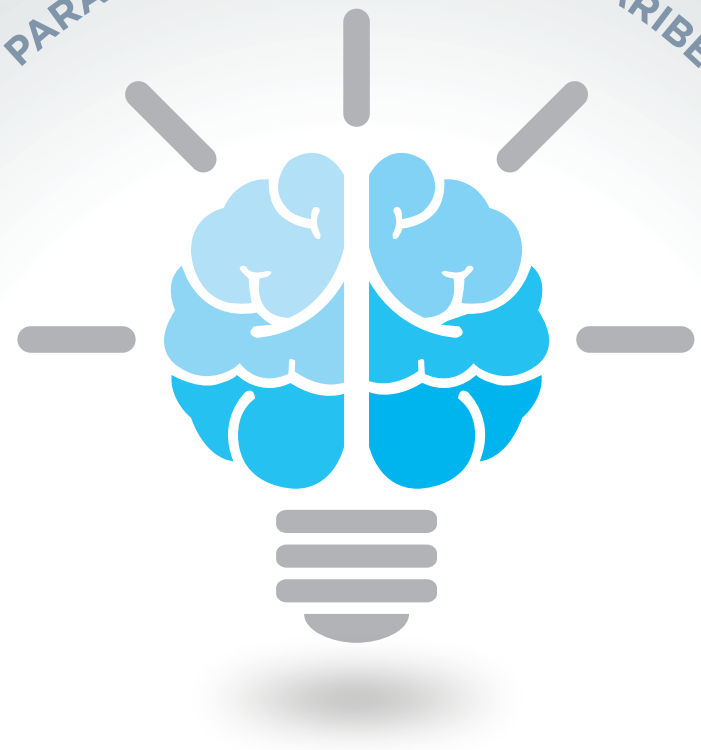
Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe, Sector Integración y Comercio (INT) y Sector Social (SCL)

INTAL 50 años

Columbia Business School
AT THE VERY CENTER OF BUSINESS™
The W. Edwards Deming Center for Quality, Productivity, and Competitiveness

INTAL-LAB

UN ESPACIO DE ENCUENTRO PARA LA CO-CREACIÓN DE IDEAS INNOVADORAS EN INTEGRACIÓN Y COMERCIO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



EL INSTITUTO PARA LA INTEGRACIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE INAUGURA EL **INTAL-LAB**, UN ESPACIO PARA REIMAGINAR JUNTOS EL FUTURO DE LA REGIÓN. EXPERTOS MUNDIALES, HACKATONES, RALLIES DE INNOVACIÓN, EXPERIMENTOS DE CROWDWORKING, SEMINARIOS, DESIGN THINKING Y MUCHO MÁS, COMO MODO DE FOMENTAR INTELIGENCIA COLECTIVA QUE MEJORE VIDAS EN LOS GRANDES TEMAS DE LA INTEGRACIÓN Y EL COMERCIO REGIONAL.

INTAL 50 años

BID
Mejorando vidas

PARA MÁS INFORMACIÓN VISITE
WWW.IADB.ORG/INTAL