

Premio Tenaris, diez años premiando la excelencia industrial

Política industrial: un eslabón perdido en la búsqueda mexicana del crecimiento liderado por exportaciones
[JUAN CARLOS MORENO-BRID](#)

Regímenes alternativos de política macroeconómica y su impacto sobre la estructura y comportamiento de la economía. Argentina, Brasil y Chile: 2000-2012 [GONZALO BERNAT Y JORGE KATZ](#)

Bitcoin, la otra cara de la moneda [SOFÍA E. MANTILLA](#)

Precios de las materias primas: ¿qué hemos aprendido sobre sus determinantes? [HILDEGART AHUMADA Y MAGDALENA CORNEJO](#)

Un panorama sobre la complementariedad comercial y comercio intraindustrial entre el MERCOSUR y sus principales socios europeos: 1992-2012 [ALEJANDRO D. JACOBO Y BERNARDO TINTI](#)



DIRECTOR RESPONSABLE
Guillermo Horacio Hang

COMITÉ EDITORIAL
Guillermo Horacio Hang
Luis Betnaza
Carlos Franck
Pierluigi Molajoni
Susana Szapiro

CONSEJO ACADÉMICO
ASESOR

Patrizio Bianchi
Vicente Donato
Jorge Forteza
Bernardo Kosacoff
Beatriz Nofal
Fabrizio Onida
Jaime Serra Puche
José María Fanelli

El Boletín Informativo Techint es una iniciativa de la Organización Techint cuya finalidad es el fomento de la actividad industrial en América Latina a través de la información, el análisis, la discusión, de los temas que están relacionados con el desarrollo económico y la actividad productiva en la región y en el exterior. Las opiniones que se encuentran expresadas en el Boletín Informativo son las de los autores de los artículos, y no reflejan necesariamente las de la Organización Techint.

The Boletín Informativo Techint is a publication of the Techint Group aimed at encouraging industrial activity in Latin American countries through information, analysis and discussion of any subject related to economic and industrial development in the region. The opinions found in the Boletín Informativo reflect exclusively those of the authors of the articles, and do not reflect necessarily the opinions of the Techint Group.



Boletín Informativo Techint

Publicación propiedad de Techint, Compañía Técnica Internacional S.A.C. e I. realizada con la contribución de Tenaris, Ternium, Santa María y Tecpetrol. Registro Nacional de la Propiedad Intelectual, Registro DNDA en trámite. Hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723.
Se permite la reproducción total o parcial de este Boletín, previa autorización del responsable, citando la fuente.

C.M. Della Paolera 297/9, C1001ADA, Buenos Aires, Argentina
Tel. 4018 5500, Fax 4018 5636,
baibni@techint.net | baimir@techint.net
En la dirección de Internet www.boletintechint.com puede accederse a los artículos del Boletín Informativo Techint.

[5] **Premio Tenaris, diez años premiando la excelencia industrial**

Tenaris Award, ten years recognizing industrial excellence

[17] **Política industrial: un eslabón perdido en la búsqueda mexicana del crecimiento liderado por exportaciones**

Industrial policy: a missing link in Mexico's quest for export-led growth

JUAN CARLOS MORENO-BRID

El artículo analiza a partir de la experiencia de México los mitos y realidades de la teoría y práctica de la política industrial.

This article analyses myths and facts of the theory and practice of industrial policy on the basis of the Mexican experience.

[39] **Regímenes alternativos de política macroeconómica y su impacto sobre la estructura y comportamiento de la economía.**

Argentina, Brasil y Chile: 2000-2012

Alternative regimes of macroeconomic policy and their impact on the structure and behavior of the economy. Argentina, Brazil and Chile 2000-2012

GONZALO BERNAT Y JORGE KATZ

A través de comparar los regímenes de política macroeconómica de la Argentina, Chile y Brasil se evalúa si las diferencias entre los mismos son útiles para explicar los cambios en la estructura industrial de los tres países entre los años 90 y el período 2000-2012.

By comparing the macroeconomic policy regimes of Argentina, Chile and Brazil it is evaluated if the differences among them are useful to explain changes in the industrial structure of these three countries in the 90s and in the period 2000-2012.

[57] **Bitcoin, la otra cara de la moneda**

Bitcoin, the other side of the coin

SOFÍA E. MANTILLA

La autora analiza los fundamentos sobre los que se construyó Bitcoin, discute su función como dinero y como activo, su potencial y los desafíos que enfrenta para su crecimiento.

The author examines the rationale for creating Bitcoin, and discusses its use as a currency and as an asset, its potential as well as the challenges it faces for its growth.

[93] **Precios de las materias primas: ¿qué hemos aprendido sobre sus determinantes?**

Commodity prices: what have we learnt about its determinants?

HILDEGART AHUMADA Y MAGDALENA CORNEJO

El artículo analiza los determinantes de los precios de las *commodities* relevantes para la región y a través del análisis econométrico se los identifica y distingue entre los que afectan en el corto y en el largo plazo.

This article focuses on the determinants of commodity prices relevant to the region.

The difference between short-run and long-run determinants is also identified using an econometric analysis.

- [105] **Un panorama sobre la complementariedad comercial y comercio intraindustrial entre el MERCOSUR y sus principales socios europeos: 1992-2012**
An outlook of trade complementarity and intra-industry trade between Mercosur and its main European partners: 1992-2012
ALEJANDRO D. JACOBO Y BERNARDO TINTI
El trabajo analiza la complementariedad comercial y el comercio intra-industrial entre la Argentina y Brasil y sus principales socios europeos en el período 1992-2012.
This paper analyses both the complementarity trade and intra-industry trade among Argentina and Brazil and their main European partners in the period 1992-2012.

Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico Argentino



Tenaris

PREMIO TENARIS, DIEZ AÑOS PREMIANDO LA EXCELENCIA INDUSTRIAL

EL CERTAMEN LLEGA A SU DÉCIMA EDICIÓN FOMENTANDO LA INNOVACIÓN, LA GENERACIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS, LA VINCULACIÓN CON EL SISTEMA CIENTÍFICO TECNOLÓGICO NACIONAL Y EL DESARROLLO DE PROYECTOS ENTRE LAS PYMES DEL SECTOR PRODUCTIVO ARGENTINO.

El 27 de febrero del año 2010, a las 3:34 de la mañana, un sismo de 8.8 grados sacudió a Chile, dejando más de 500 víctimas fatales y daños estimados en U\$S 30 mil millones. Los servicios colapsaron y se hizo necesario el aporte de países vecinos para contener la emergencia, entre ellos la Argentina, que desplegó un hospital móvil de la Fuerza Aérea en la región de Curicó. Tras haber atendido a cientos de personas, los médicos coronaban su labor asistiendo a dos mujeres en trabajo de parto, quienes hicieron olvidar por un momento el panorama desolador al dar a luz dos bebés.

Cuatro años antes, Industrias ARCAT presentaba su proyecto **Módulo Habitacional Extensible** en la segunda edición del Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico Argentino, pensando que su finalidad estaría vinculada al mundo del *oil & gas*, sea como vivienda temporal para operarios o depósito general. Pocos imaginaron su papel como unidad sanitaria en el terremoto de Chile, en misiones humanitarias en Haití o incluso como aula móvil para capacitaciones técnicas.

Esta diversificación exponencial de usos revela el enorme potencial de las actividades de innovación y desarrollo. Ninguna idea se concibe sin que se le fije un objetivo. Sin embargo cuando esas ideas se llevan a la práctica, encuentran nuevas aplicaciones, generando más y mejores oportunidades de negocios y asistencia. Esa ha sido la principal premisa del Premio Tenaris a lo largo de sus diez ediciones: distinguir los mejores proyectos de I+D de pymes industriales argentinas y, sobre todo, impulsar su efectivo desarrollo como agregado de valor y estrategia de diferenciación.

En su décima edición, **Javier Martínez Álvarez**, Director General de Tenaris en Argentina, celebra el “*constante apoyo a nuestras pymes industriales. Esta década ha sido muy importante para consolidar la vinculación de la empresa con las instituciones científicas y la cadena de valor. Un vez más, reafirmamos nuestra convicción de que la Investigación y Desarrollo es una herramienta estratégica para alcanzar la excelencia del negocio marcando la diferencia*”.



Hospital móvil para atender a los damnificados del sismo del 27 de febrero en Curicó, Chile.

Lanzado en 2005, el Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico Argentino es ya un tradicional certamen en el ámbito industrial. Dirigido a pequeñas y medianas empresas de los sectores metalmecánico, energético, petroquímico, minero, autopartista y siderúrgico, busca promover la innovación tecnológica y fomentar la vinculación del sistema científico-tecnológico nacional con el sector productivo.

Como en ediciones anteriores, en este 2014 el premio vuelve a ser convocado en conjunto con la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), organismo nacional dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, dedicado a la promoción de actividades relacionadas a la ciencia, a la tecnología y a la innovación productiva.

El jurado responsable de determinar los mejores proyectos está integrado por prestigiosos especialistas argentinos que se renueva anualmente. Evalúan en base a criterios de calidad, pertinencia, factibilidad y viabilidad técnica y económica.

*“Nosotros hace 25 años carecíamos de presencia en el plano internacional, tuvimos que salir a golpear puerta por puerta. Pero teníamos la decisión de lograrlo y hoy somos líderes en tecnología tubular y servicios asociados. ¿Cómo lo hicimos? Invirtiendo en tecnología, especializando nuestros productos, convenciendo a nuestros clientes de que comprar un tubo sin costura no es igual que comprar un tubo sin costura Tenaris”, explica **Gabriel Carcagno**, Director de I+D de Tenaris en Argentina, resumiendo la estrategia de diferenciación y liderazgo de la empresa.*



Javier Martínez Álvarez, Director de Tenaris en Argentina, en el Seminario ProPYMES 2012.



Centro de I+D de Tenaris en Argentina.

En esta última edición, los ganadores se adjudican \$120.000 por el primer puesto y \$40.000 por el segundo. Dicho premio económico incluye un voucher para utilizar servicios científico-tecnológicos provistos por instituciones del sistema científico tecnológico argentino.

A lo largo de la historia del Premio Tenaris, se han presentado 226 proyectos, se invirtieron más de 500 horas de asistencia técnica y comercial y más de \$1.000.000 en premios. Del evento de premiación final, participan representantes de grandes y pequeñas empresas, cámaras empresarias y científicos de todo el país, y medios de prensa. Además, se le otorga una extensa e intensa difusión a los proyectos ganadores, brindándole visibilidad a las empresas que los idearon.

El Premio Tenaris no puede pensarse por fuera de la visión industrial que le da origen. Tenaris invierte desde hace más de 25 años en investigación y desarrollo, contando hoy con centros de investigación en sus principales puntos de operaciones: Argentina, Italia, México, Japón, Brasil y Estados Unidos.

Precisamente, el Centro de Investigación Industrial en Argentina, ubicado dentro de la planta productiva de TenarisSiderca en la ciudad de Campana, cumple un rol vital en el entramado I+D global de la compañía, demostrado en su activa participación en el desarrollo de productos diferenciales como la conexión Premium TenarisHydril Blue® (unión roscada premium para tubos utilizados en la explotación petrolera y gasífera, que ofrece la opción ecológica Dopeless®), la TenarisHydril

A DÓNDE IBA AGUSTÍN ROCCA, FUNDADOR DE LA ORGANIZACIÓN TECHINT, REPETÍA QUE CUALQUIER SUEÑO INDUSTRIAL NO PODÍA CRECER SI AL MISMO TIEMPO NO LO HACÍA LA COMUNIDAD EN LA QUE ESTABA INSERTA, TANTO EN EL PLANO ECONÓMICO COMO EN EL HUMANO. DÉCADAS DESPUÉS, EL PREMIO TENARIS AL DESARROLLO TECNOLÓGICO ARGENTINO ENARBOLA EL MISMO PRINCIPIO, FOMENTANDO LOS VALORES DE LA INVERSIÓN Y LA BÚSQUEDA DE NUEVOS CONOCIMIENTOS, Y AYUDANDO A MOVILIZAR IDEAS QUE ABRAN CAMINOS JAMÁS IMAGINADOS.

Blue® Near Flush (con excelente performance en pozos con espacio anular estrecho), los aceros propietarios de alta resistencia y la varilla de bombeo hueca, entre otros.

En el centro trabajan 115 científicos y técnicos, que no solo cuentan con laboratorios y equipos de vanguardia, sino también con planes de carrera específicos dentro del ámbito de la investigación.

A través del premio, Tenaris apunta a transmitir su trayectoria y experiencia en I+D a su cadena de valor y el mundo pyme, en un compromiso enmarcado en las acciones que desarrolla ProPymes, programa corporativo de la Organización Techint que promueve la competitividad de las pequeñas y medianas empresas vinculadas.

El módulo habitacional extensible de Industrias ARCAT es tal vez el proyecto galardonado que más impacto tuvo en el mercado y en la sociedad. Este envión reforzó el interés de esta empresa por la innovación, y tres años más tarde, en 2009, volvía a quedarse con el primer lugar del certamen, esta vez por el desarrollo del **Edificio Transportable Resistente a Explosiones**, cuya primera unidad, tras competir con muchos otros modelos de fabricantes del exterior, fue vendida a YPF.

También en 2009, Tassaroli S.A. fue distinguida en segundo lugar por la conceptualización de un **Cañón de Punzado Integral**, denominado sistema *Easy Gun*. El mismo proponía introducir novedades tecnológicas al cañón de punzado tradicional, logrando



Ganador del primer Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico Argentino (2012). Paolo Rocca, Presidente del Grupo Techint y José Mourelle, Socio y Director de MaqTec.

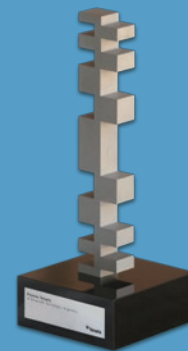
así un sistema de fácil uso y armado, reduciendo los tiempos y riesgos en la manipulación de los explosivos en los yacimientos petroleros.

En 2013, la fábrica elevó la producción mensual de 3.000 a nada menos que 20.000 unidades.

Tanto ARCAT como Tassaroli recibieron, en las fases posteriores de desarrollo, recursos provenientes de entidades públicas, como el FONTAR (Fondo Tecnológico Argentino), para la definitiva concreción de sus respectivos proyectos. Esto refuerza el papel promotor de Tenaris en el campo de I+D nacional y los alcances en su tarea de integración del tejido tecno-científico argentino con el mundo de la producción, posicionándose como un referente de consulta para todas las pymes.

“No hay ninguna empresa en el mundo que fabrique este producto, que ya es conocido en todo nuestro país y hasta en Estados Unidos. El Easy Gun agrega valor tanto a la compañía operadora como a la de servicio que lo utiliza, y nuestro orgullo es que es un producto ideado, desarrollado y fabricado por técnicos e ingenieros argentinos”, comentó **Carlos Tassaroli**, titular de la compañía, ganador del segundo lugar de la edición 2009 del Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico Argentino.

LA ESTATUILLA DEL PREMIO, QUE SIMULA EL SÍMBOLO MULTIBARRA DEL LOGO DE TENARIS, REPRESENTA LA ARTICULACIÓN DE LA EMPRESA CON LAS INSTITUCIONES CIENTÍFICO - TECNOLÓGICAS NACIONALES Y LAS PYMES METALMECÁNICAS ARGENTINAS. CABE DESTACAR QUE LA BARRA DE ACERO TALLADA SE PRODUCE ARTESANALMENTE EN LA PLANTA PRODUCTIVA DE TENARISSIDERCA.



GANADORES

Edición		Empresa	Proyecto	Jurado
2005	1er premio	Tulsa Oilfield	Compresor modular de gas con accionamiento hidráulico	Alfredo Hey Ricardo Ferraro Eduardo Dvorkin
	Mención	Ionar	Equipo para mejora de galvanizado de chapas	
2006	1er premio	Industrias Arcat	Módulo habitacional extensible	Lino Baraño César Belinco Eduardo Dvorkin
	Mención	Metalsilens	Purificador de emisiones en motores diesel	
2007	1er premio	Tecnotrol	Aerogenerador de baja potencia	Lino Baraño Jorge Sikora Eduardo Dvorkin
	2do premio	Motomecánica	Sistema de suspensión de tuberías en <i>off-shore</i>	
2008	1er premio	Proaso	Cosechadora axial	Armando Bertranou Jorge Sikora Eduardo Dvorkin
	2do premio	La Buena Esperanza	Gasificador de carbón	
2009	1er premio	Industrias Arcat	Edificio transportable resistente a explosiones	Armando Bertranou Fernando Audebert Eduardo Dvorkin
	2do premio	Tassaroli	Cañón de punzado integral	
2010	1er premio	ID Ingeniería S.A.	Sistema de detección de fenómenos de <i>chatter</i> en laminación	Francisco Garcés Fernando Audebert Juan Carlos González
	2do premio	Caimán S.R.L.	Pulverizadora autopropulsada hidrostática	
2011	1er premio	Estergaard	Sistema de extracción de aceite por extrusión y prensado	Luis De Vedia César Belinco Juan Carlos González
	2do premio	Produmat	Planta elaboradora de hormigón, asfalto y hormigón, asfalto y mezclas en frío	
2012	1er premio	Maqtec	Máquina cosechadora de limones	Francisco Garcés Alfredo Bosseli Juan Carlos González
	2do premio	Remolques Ombú S.A.	Recolector y compactador de residuos urbanos	
2013	1er premio	Pur S.A.	Bomba petrolera de vástago insertable	Francisco Garcés Luis De Vedia Gabriel Carcagno
	2do premio	Micro	Estaciones de válvulas inteligentes	
2014	1er premio	Tassaroli	Válvula de caudal para recuperación de petróleo	Graciela Ciccía Fernando Goldbaum Luis De Vedia Gabriel Carcagno
	2do premio	Industrias Funes S.R.L.	Tecnología para procesamiento de lana	

El desarrollo socioeconómico de una región no puede considerarse hoy en día independiente de su desarrollo tecnológico y capacidad de innovación. La incorporación de valor agregado a través de la tecnología, para poder concretarse y traducirse en bienestar de la población, no sólo requiere de una adecuada educación y formación de sus recursos humanos como soporte general, sino también de la existencia de un sistema equilibrado donde los sectores intervinientes en el proceso de generación de valor estén adecuadamente proporcionados y con posibilidades concretas de aportar en su máxima capacidad.

Entre los sectores a los que me refiero se encuentran, por un lado, aquellos responsables de la generación de nuevas ideas, conceptos o conocimientos específicos; por otro lado, aquellos involucrados en la transformación de estas ideas o conceptos en elementos o artículos tangibles, concretos y capaces de demostrar su superioridad o valor respecto a lo conocido o existente, y por último encontramos los sectores responsables de la producción y comercialización de los productos terminados, de manera competitiva, eficiente y sustentable. Estas áreas de acción y sus capacidades, necesarias para la concreción del proceso innovador, se deben desarrollar no en forma secuencial o aislada sino en forma simultánea, con conciencia plena de la existencia y necesidad de las demás áreas o sectores, con intercambios, interacciones y realimentación fluidas y frecuentes. Bajo este concepto o paradigma, las falsas dicotomías ciencia-tecnología, o público-privado, o básico-aplicado dejan de tener razón de ser para constituir aspectos todos necesarios y complementarios. El desarrollo tecnológico real de una sociedad con capacidad de mejorar el bienestar del conjunto no podrá lograrse sin la articulación profunda de todos

estos aspectos, con un sistema educativo fuerte y moderno que incentive la vocación tecnológica y el emprendedorismo como fundamento. El sistema científico tecnológico debe estar alineado con las necesidades estratégicas del país y ser capaz de generar conocimientos y capacidades que no sólo alimenten la demanda de la matriz industrial sino que también sea amplificador de nuevos emprendimientos con capacidad de generar valor. Es fundamental que desde todos los ámbitos se haga el mayor esfuerzo posible para favorecer la integración entre el sistema científico tecnológico, la matriz productiva y el sistema educativo, tanto desde el ámbito público como del privado. Las ayudas financieras a emprendedores, programas públicos de fomento a la innovación, premios públicos o privados a la iniciativa de personas o instituciones y que destacan la voluntad y capacidad de emprender son herramientas muy válidas para avanzar en este camino.

Este año cumplimos 10 años de la primer edición del Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico, lo cual es sin dudas un motivo de orgullo para Tenaris en Argentina por el éxito del mismo, la cantidad de proyectos e interés demostrado por pequeñas empresas y emprendedores a través de estas 10 ediciones, y por la calidad de los trabajos e iniciativas presentados, no sólo de los premiados. El premio Tenaris, que organizamos en conjunto con la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, constituye un pequeño aporte en la dirección planteada anteriormente y reflejada en las bases del concurso, en la búsqueda de realzar la actividad emprendedora, la búsqueda de innovación apoyada en el conocimiento generado y el aporte que surge de la interacción entre la matriz industrial y el sistema científico-tecnológico nacional.

Cuando se fundaron los emblemáticos Laboratorios de Florencio Varela, en 1942, la Argentina comenzó con ellos un camino promisorio en materia de investigación y desarrollo para la industria hidrocarburífera. La idea se convertiría en un modelo a seguir para la región.

Luego sobrevinieron años de desinversión en casi todos los campos de esta actividad y se perdieron gran parte de los avances que se habían conseguido.

Hoy, sin embargo, la industria vuelve a tomar este rumbo que podría haberse creído abandonado y lo hace con la firme intención de conseguir la tan preciada soberanía energética.

En pos de ese afán fue que surgió Y-TEC, la base científica y tecnológica de este proyecto tangible y que además de demostrar ese interés por crecer evidencia también el modo en el que se lo está llevando a cabo y que no es otro que el que nos exige la modernidad: el conocimiento científico es lo que permite crecer sin dependencias y con Y-TEC se convierte nuevamente en patrimonio de YPF.

En el ámbito en general, la ciencia vuelve a ser parte activa de la industria, ya sea pública o privada, y así lo entienden tanto empresarios como científicos.

Nuestros hombres de ciencia están involucrados en grandes proyectos en todo el país. Vaca Muerta es uno de ellos. Como así también trabajan en exploraciones de las cuencas *offshore* y en las búsquedas de recursos renovables. Asimismo, su presencia se hace notar en los procesos de extracción y en las refinerías, donde se mejora la eficiencia de los campos y elaboración de nuevos productos. Todo el *know how* generado gracias a ellos es en la actualidad un activo tan importante como las mismas sustancias y elementos con los que se trabaja.

Un párrafo aparte se merecen también esos experimentados científicos que guían a las nuevas generaciones, conscientes de esta nueva oportunidad para generar una industria solvente en nuestro país. Esa formación nos asegurará la calidad de los investigadores que tendremos en el futuro.

La incorporación de premios, como los que entregará Tenaris, generan un estímulo que brinda reconocimiento a los científicos que enfrentan diariamente al desafío cotidiano que exigen las empresas.

Con toda esta experiencia en mente, es consecuente pensar que el corto y largo plazo serán de gran crecimiento para el sector, y que la ciencia será reconocida por fin como una de las bases en que se sustentará la soberanía energética nacional.

* Compañía de desarrollos tecnológicos creada por YPF en conjunto con el CONICET.

Industrias ARCAT

Ganadora de la edición 2006 por su proyecto **Módulo Habitacional Extensible**. Se trata de un módulo flexible transportable que puede alojar actividades en la industria del petróleo, la minería, las telecomunicaciones, así como adecuarse para la creación de módulos hospitalarios, escuelas transportables o conjuntos para otros usos.



En la actualidad, se está completando la entrega de aulas móviles para capacitación técnica desarrolladas a partir del módulo premiado.

La edición del año 2009 también encontró a ARCAT como ganadora con su proyecto **Edificio Transportable Resistente a Explosiones**. Se trata de un módulo transportable capaz de soportar la onda expansiva por explosiones. Aloja actividades seguras ante una eventual explosión, y es una solución para refinerías, plantas petroquímicas, plataformas *off-shore*, acerías, entre otras.

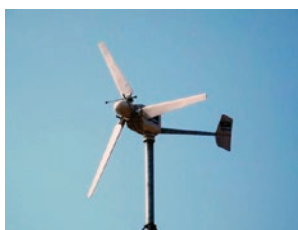


TULSA, GANADOR DEL PRIMER PREMIO 2005 POR EL PROYECTO **COMPRESOR MODULAR DE GAS CON ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO**

Alberto Giecco
Presidente

“La participación en el concurso del Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico y la obtención del primer puesto permitieron que la imagen innovadora de Tulsa se incrementara de manera exponencial. El prestigio de Tenaris y la publicidad del evento en medios empresarios fueron fundamentales para nosotros. Además, logramos la adjudicación de un subsidio (ANR), para la realización del proyecto, por parte de la Secretaría de Ciencia y Tecnología.

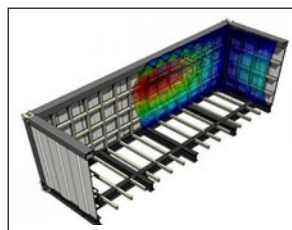
Lo que nos motivó a participar del Premio fue, además de nuestra actividad en el GAPP y en la Comisión de Innovación del IAPG, las acciones que se desarrollaron con asistencia del programa ProPymes y el prestigio de Tenaris”.



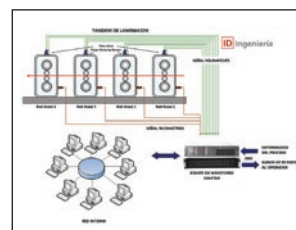
PRIMER PREMIO 2007
TECNOTROL
AEROGENERADOR DE BAJA POTENCIA



PRIMER PREMIO 2008
PROASO
COSECHADORA AXIAL



PRIMER PREMIO 2009
INDUSTRIAS ARCAT
EDIFICIO TRANSPORTABLE RESISTENTE A EXPLOSIONES

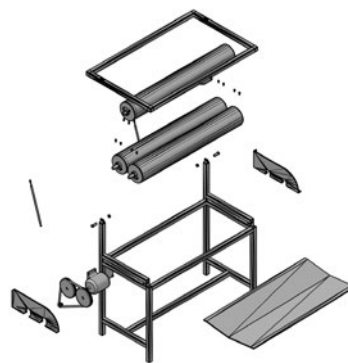
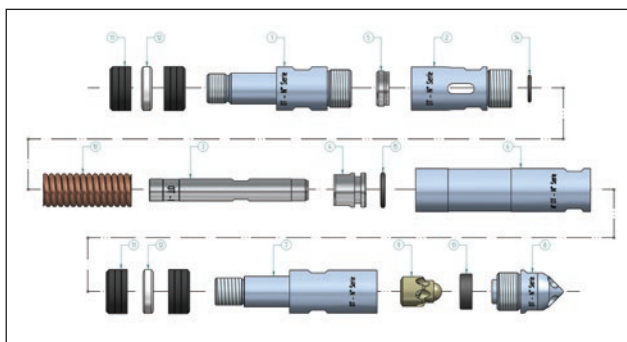


PRIMER PREMIO 2010
ID INGENIERÍA S.A.
SISTEMA DE DETECCIÓN DE VIBRACIONES EN LAMINACIÓN.

TASSAROLI S.A., GANADOR DEL PRIMER PREMIO 2014 POR EL PROYECTO
VÁLVULA DE CAUDAL PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA DE PETRÓLEO

Tassaroli es una pyme metalmecánica que realiza trabajos en petróleo y gas, minería y forjados para la industria. La empresa fue premiada para el desarrollo de una válvula que regula el caudal de inyección de agua en los procesos de recuperación secundaria de petróleo. Esta válvula permitirá un ahorro en la potencia de bombeo y disminuir maniobras de intervención de pozos. El proyecto se desarrolla enteramente en la planta de fabricación de Tassaroli, ubicada en la ciudad de San Rafael, provincia de Mendoza.

La validación y pruebas con el cliente se llevan a cabo en los distintos yacimientos donde se utilizan los productos Tassaroli, ubicados en la provincia de Mendoza, Neuquén, Chubut y Santa Cruz, además en distintas regiones de Brasil y en futuro en Colombia y Estados Unidos. El nuevo producto ya ha generado dos patentes nuevas para la empresa, por lo que presenta un alto grado de innovación tecnológica.

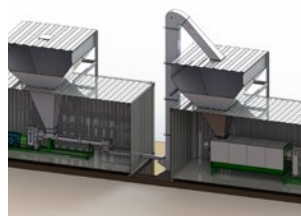


INDUSTRIAS FUNES S.R.L., GANADOR DEL SEGUNDO PREMIO 2014 POR EL PROYECTO **TECNOLOGÍA PARA PROCESAMIENTO DE LANA**

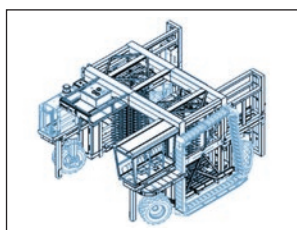
El proyecto consiste en desarrollar equipamiento que procesará lana de ovejas y llamas en forma más eficiente logrando un producto de mejor calidad, teniendo como aplicación primera el NOA. Este equipamiento brindará una oportunidad laboral a toda la comunidad de la región dado que los productos que propone procesar actualmente llegan ya fabricados, y por lo general, son de baja precisión y de un alto costo.

“Gracias al impulso de Tenaris, la región del NOA contará con la primera pyme metalúrgica interesada en el desarrollo de equipamiento para la generación de valor agregado en origen de la fibra animal, industrializando de esta forma la ruralidad”.

Manuel Luis Zambrano
Coordinador de Laboratorios de la Universidad Católica de Salta, Facultad de Ingeniería.



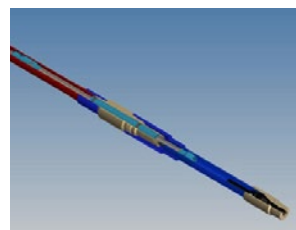
PRIMER PREMIO 2011
ESTERGAARD
SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE ACEITE POR EXTRUSIÓN Y PRENSADO



PRIMER PREMIO 2012
MAQTEC
MÁQUINA COSECHADORA DE LIMONES

Jose Mourelle
Socio Gerente

*“Hoy la **Cosechadora de Limones** fue testeada por un líder de la industria en forma muy exitosa. En este momento se están perfeccionando los ajustes finales para su activa comercialización. Además, hemos logrado la apertura de una nueva línea de negocios, y estamos por obtener una ayuda del FONTAR”.*



PRIMER PREMIO 2013
PUR S.A.
BOMBA PETROLERA DE VÁSTAGO INSERTABLE

FERNANDO GOLDBAUM

PRESIDENTE, AGENCIA NACIONAL DE PROMOCIÓN CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA (ANPCYT)

La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica ha cumplido 17 años. Es un organismo eficiente, flexible, innovador y transparente en sus prácticas, que desde su creación ha impulsado con subsidios y créditos el desarrollo científico y la innovación productiva en nuestro país. En particular, la Agencia ha crecido fuertemente en los últimos 10 años, siguiendo las políticas de apoyo al sector que aplicó el Gobierno Nacional y que se profundizaron con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Las políticas aplicadas por la Agencia y el Ministerio, en coordinación con el CONICET, han permitido un crecimiento sostenido del sistema de Ciencia y Tecnología que se manifiesta en un incremento sustancial en la cantidad y calidad de los investigadores, en la repatriación de científicos de primer nivel, en un aumento significativo de la infraestructura edilicia y el equipamiento, en la focalización y orientación de las investigaciones hacia temas de importancia económica y social para nuestro país y en la divulgación popular de la ciencia, tan importante para despertar nuevas vocaciones en nuestros jóvenes. Muy especialmente, uno de los ejes principales de esta política ha sido la articulación público-privada.

La Agencia tiene una política activa para vincular la generación de conocimiento científico con la actividad productiva, de manera que sea una herramienta para el desarrollo equitativo y federal de la Argentina. A este objetivo han apuntado varias iniciativas, como la creación de una escuela de gerentes tecnológicos y de incubadoras que alberguen nuevas empresas de base tecnológica (en sus formas de *spin offs* o *start ups*), la financiación de consorcios público-privados que apunten a aumentar la competitividad de nuestra industria, la creación de nuevos centros tecnológicos que atiendan las necesidades de sectores productivos, los créditos para la innovación empresarial, la incorporación de doctores en empresas, entre otras. Estas políticas están generando un cambio de paradigma en nuestro país, que deber ser profundizado en el futuro como una verdadera política de Estado.

En la Agencia estamos convencidos de que el conocimiento científico-técnico agrega valor a la producción. Ese mismo convencimiento llevó a Tenaris a apostar hace años a generar una estructura propia de Investigación y Desarrollo que le ha permitido un aumento significativo en su productividad y competitividad internacionales. No es casualidad entonces que el Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico sea una iniciativa conjunta de ambas instituciones para incentivar proyectos de innovación de pymes industriales del sector metalmecánico, petroquímico, autopartista, minero, siderúrgico y energético. Como Presidente de la Agencia me siento orgulloso de este décimo aniversario del Premio y brindo porque sigamos avanzando en forma articulada en la promoción del desarrollo de nuestro país.



Aviso de llamada a concurso de la edición 2014 publicado en *La Nación* y *Clarín*.



MÁS INFORMACIÓN
www.premio.tenaris.com
🐦 @tenaris_ar

Política industrial: un eslabón perdido en la búsqueda mexicana del crecimiento liderado por exportaciones

JUAN CARLOS MORENO-BRID

*Profesor Titular, Facultad de Economía,
Universidad Autónoma de México (UNAM).
Ex funcionario de CEPAL e investigador del Rockefeller
Center for Latin American Studies, Harvard University.*

Este artículo analiza la necesidad que tienen las autoridades mexicanas de hacer de una política industrial activa el instrumento clave para ayudar a México en su búsqueda, hasta ahora fallida, de un crecimiento económico alto y sostenido. México implementó reformas drásticas a mediados de la década de 1980 para abrir sus mercados a la competencia extranjera y reducir la intervención del estado en la economía, pero estas reformas no lograron asegurar un crecimiento económico robusto. Este artículo analiza los mitos y realidades de la teoría y práctica de la política industrial. Identifica qué tipo de política industrial implementará aparentemente entre 2013 y 2018 el nuevo gobierno, que entró en funciones en diciembre de 2012, y de qué manera ayudaría, o no, esta política a que México entre en una senda de expansión económica alta y sostenida.

Este artículo fue publicado originariamente en inglés en *Latin American Policy*, volumen 4, N° 2, pág. 216-237, diciembre 2013.

El autor agradece el valioso aporte investigativo del señor Jesús Santamaría. Las opiniones expresadas en este documento son exclusiva responsabilidad del autor y no necesariamente coinciden con las de la CEPAL o de la Organización de las Naciones Unidas.

INTRODUCCIÓN: ¿LA POLÍTICA INDUSTRIAL FORMA PARTE DEL CONJUNTO DE HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO UTILIZADO POR MÉXICO?

A MEDIADOS DE LA DÉCADA DE 1980, MÉXICO se embarcó en una serie de reformas macroeconómicas radicales tendientes a abandonar la pauta tradicional de desarrollo basada en la sustitución de importaciones y en la industrialización promovida por el estado. La lógica detrás de las reformas fue que la eliminación del proteccionismo comercial, sumada a una fuerte reducción de la intervención del estado en la economía, alentaría significativamente la inversión privada e insertaría a la economía en una senda de expansión alta y sostenida con estabilidad macroeconómica liderada por las exportaciones. En muy poco tiempo, México abrió sus mercados nacionales en forma unilateral a la competencia extranjera y redujo drásticamente la escala y el alcance de la intervención pública en la economía. En este proceso, también se dismantelaron la mayoría de las políticas industriales, se eliminaron muchos subsidios y desaparecieron los programas de desarrollo sectoriales¹.

Después de casi tres décadas, los resultados de este cambio estratégico son dispares. Por un lado, las reformas consiguieron disminuir la inflación, reducir el

[1] Para el análisis en profundidad de las reformas macroeconómicas de México y la liberalización del comercio desde diferentes perspectivas, ver ASPE (1993), CLAVIJO y CASAR (1994), ROS (1993), F. SÁNCHEZ, FERNÁNDEZ y PÉREZ (1994), LUSTIG (1998), DUSSEL (2000), VILLARREAL (2005), MORENO-BRID y ROS (2009).

déficit fiscal y ampliar las exportaciones no petroleras. Por el otro lado, el desempeño del crecimiento global de la economía mexicana ha sido una gran decepción. A pesar de este cambio de política en la agenda de desarrollo de México, el índice de crecimiento de la producción –y del empleo– ha sido muy bajo comparado con la tendencia histórica y con el desempeño del crecimiento de muchas otras economías emergentes de América Latina y de otras regiones.

La desaceleración constante de la economía mexicana ha sido un tema clave en las plataformas de los candidatos de los partidos políticos que compitieron el pasado mes de julio en las elecciones presidenciales. Enrique Peña Nieto, el candidato del Partido Revolucionario Institucional (PRI) y posterior ganador, destacó en la campaña su compromiso de lanzar una nueva serie de reformas –entre ellas las reformas fiscal, laboral y del sector energético– destinadas a garantizar que el Producto Interno Bruto (PIB) de México aumente a tasas anuales del 5% o más de manera sostenida.

Actualmente se desconocen los detalles de las reformas claves y de la estrategia económica que planea implementar el nuevo gobierno, pero las declaraciones de Peña Nieto y de altos funcionarios de su gabinete durante la campaña electoral indican que su gobierno ve a la política industrial como un instrumento legítimo y útil para impulsar el crecimiento económico (FORO MÉXICO, 2013). En una serie de seminarios organizados por la Fundación Colosio –el grupo de expertos del PRI– durante la campaña de 2012, la política industrial se ubicó en un lugar destacado de la agenda de diálogo con analistas económicos, académicos y representantes del sector privado. La publicación de los debates de la Fundación en materia de políticas durante la campaña –memoria de los *Encuentros por el Futuro de México*– cuenta con una sección sobre las virtudes de una nueva política industrial para el desarrollo de México. Allí se ofrecen varias recomendaciones. Se apunta hacia una política industrial estrictamente orientada a fortalecer los *clústeres* y actividades en los que México ya cuenta con una ventaja comparativa, como los sectores de la industria automotriz, electró-

nica y aeronáutica. Sus conclusiones también parecen estar en favor de una política industrial orientada a transformar la estructura productiva actual mediante la creación y el descubrimiento de nuevas actividades con ventajas comparativas dinámicas. Según se analiza en las memorias, *“La nueva política industrial y tecnológica debe servir para reindustrializar al país. Continuar fomentando exportaciones con mayor valor agregado, pero vinculadas mediante cadenas productivas al impulso del mercado interno, propiciando en la industria maquiladora mayor contenido nacional. Se desarrollarán nuevos sectores, como el aeronáutico, la nanotecnología y simultáneamente se reconvertirán sectores tradicionales, como el textil y el calzado”*. (FUNDACIÓN COLOSIO, 2013, p. 30).

Además, en su primer discurso importante después de asumir su cargo en diciembre de 2012, el nuevo presidente dio a conocer el Pacto por México. Este acuerdo fundacional firmado por los líderes de los tres partidos políticos más importantes identificó una serie de compromisos y de acciones políticas dirigidas a transformar la estructura política, económica y social de México y a establecer como prioridad la inserción de la economía en una senda de alto crecimiento. Específicamente, el Pacto expresa que *“tiene como objetivo sentar las bases de un nuevo acuerdo político para impulsar el crecimiento económico y generar los empleos de calidad que demandan los mexicanos”* (PACTO POR MÉXICO, 2012, p. 2).

En el texto completo del Pacto no se menciona la política industrial, excepto en el contexto de la creación de polos industriales de desarrollo para la región más pobre del sur de México. La referencia más cercana a la política industrial en el Pacto es un compromiso de dar *“un impulso y articulación sin precedente a la ciencia, la tecnología y la innovación, para que México, además de ser una potencia manufacturera, se convierta en una economía del conocimiento”* (PACTO POR MÉXICO, 2012, p. 11). Esta es la única referencia al término *manufacturera* en el Pacto. El segundo capítulo: *Acuerdos para el crecimiento económico, el empleo y la competitividad* tiene como *leitmotiv* la necesidad de profundizar y fortale-

cer la competitividad de mercado como herramienta principal para crear una economía dinámica. El texto presta especial atención a ciertos sectores económicos como minería, telecomunicaciones, petróleo y gas, actividades rurales y servicios financieros, prácticamente sin ninguna referencia a las manufacturas.

El 7 de enero de 2013, el presidente Peña Nieto, en su discurso inaugural ante el Foro México 2013 –un foro internacional organizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Banco Interamericano de Desarrollo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo, y el Banco Mundial– declaró: “Debemos asegurarnos de que el esfuerzo del gobierno a través de la implementación de una política industrial genere en la economía mexicana mayores tasas de expansión” (PEÑA NIETO, 2013).

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que el gobierno reveló en junio de 2013, considera expresamente a la política industrial una herramienta para el desarrollo. El PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2013) se opone a la aplicación de una política industrial que se base en la concesión de subsidios y en intervenciones sustanciales del estado en la producción o en la inversión. El Plan establece que estas políticas activas tienden a crear distorsiones innecesarias en los mercados competitivos y, en su lugar, aboga por la aplicación de un conjunto de políticas en las cuales el papel del estado en la promoción de sectores estratégicos –entre los que se incluye específicamente el industrial– sea menos intrusivo y se limite a eliminar los obstáculos y a corregir las fallas del mercado, a orientar la producción hacia sectores y mercados claves, a desregular y coordinar acciones entre los principales actores del sector privado y en las instancias pertinentes del sector público. En este nuevo paradigma, según se denomina en el Plan Nacional de Desarrollo, la actividad del gobierno en cuanto a la economía se limita a la prestación de toda la gama de bienes públicos necesarios para coordinar los sectores productivos y alinearlos en trayectorias de fuerte expansión de la productividad y la producción, pero también hace hincapié en la urgente necesidad de crear eslabona-

mientos hacia adelante y hacia atrás fuertes entre las exportaciones y el resto de las actividades productivas para impulsar el crecimiento económico y de los mercados internos de México.

La Secretaría de Economía, el ministerio a cargo de su operación a nivel nacional, ofrece tal vez la definición más clara de la visión que tiene el nuevo gobierno sobre política industrial. En su sitio *web* oficial, manifiesta que:

la política industrial tiene por objeto resolver las distorsiones del mercado [como] los monopolios u oligopolios, mercados incompletos, información asimétrica y de coordinación de los agentes. [Sus] acciones propician la colaboración entre el sector privado y el gobierno para desarrollar los sectores con mayor impacto en el crecimiento económico... [Sus] objetivos se centran en proporcionar información a los agentes económicos; implementar acciones e instrumentos específicos como la promoción del capital humano y financiamiento y en coordinar, focalizar y priorizar las acciones conjuntas entre el sector privado y los distintos órdenes de gobierno.

(SECRETARÍA DE ECONOMÍA, 2013)

También enumera cinco directrices para los programas implementados por la Secretaría:

1) Fortalecer y desarrollar el mercado doméstico con la misma solidez que el externo; 2) Fortalecer las industrias incipientes que cuenten con ventajas comparativas; 3) Incrementar la innovación, la promoción del capital humano y el intercambio de tecnología entre las industrias; 4) Proporcionar información a los agentes para resolver las distorsiones de mercado, en particular, información asimétrica y coordinación de agentes; y 5) Coordinar, focalizar y priorizar las acciones conjuntas entre el sector privado y los distintos órdenes de gobierno.

(SECRETARÍA DE ECONOMÍA, 2013)

Esta descripción de los objetivos de la política industrial se alinea con la visión de fortalecer las ventajas competitivas actuales de México, pero la segunda y tercera directriz de los programas de la secretaría abren la posibilidad de utilizar también instrumentos de política industrial para ir más allá de la consolidación de ventajas comparativas estáticas y pasar a crear o descubrir otras nuevas, fomentando las industrias incipientes y la innovación. Estas dos áreas de acción ofrecen un campo propicio para que el estado utilice la política industrial en forma de colaboración con el sector privado para crear ventajas competitivas dinámicas. Dicha posibilidad podría contraponerse a otras declaraciones por parte del gobierno en las que parece estar totalmente convencido de limitar sus intervenciones a fortalecer las industrias con ventajas comparativas ya existentes y no a generar otras nuevas. Los gobiernos recientes tuvieron una visión de la política industrial que no difería significativamente de la práctica (CHIQUEL, FRAGOSO y RAMOS-FRANCIA, 2007; DUSSEL, 2000, 2003; HERNÁNDEZ LAOS, 2005).

Este resurgimiento de la política industrial en el discurso político de México en materia de política económica se hace eco de la recuperación que este concepto ha experimentado en los últimos años en todo el mundo. También plantea importantes preguntas que se pretenden abordar en este artículo ¿La política industrial es el eslabón que falta en la búsqueda mexicana de una expansión del PIB real liderada por las exportaciones a un ritmo anual superior al 5%-6%? Si esto es así, ¿el país debería hacer hincapié en el desempeño de la industria manufacturera? ¿Cuáles son las opciones actuales o los tipos de política industrial más adecuados para que México pueda fomentar el crecimiento de los mercados emergentes? ¿Qué tipo de política industrial pondrá en práctica el gobierno actual de México? ¿Qué otras políticas claves –además de la evidente reforma fiscal que se necesita– se deben implementar en el país para complementar los esfuerzos de la política industrial que apuntan a lograr tasas altas y sostenidas de expansión económica?

La administración actual ha incorporado la política industrial en su discurso como una herramienta legítima y pertinente para el desarrollo. También ha reconocido la importancia de construir un mercado interno tan robusto como el externo. Estos cambios son positivos después de años en los que la política industrial fue suprimida de la teoría del conjunto de herramientas para el desarrollo, aunque en la práctica se siguió aplicando de manera desordenada, sin formular demasiadas preguntas y dejando de lado el mercado interno. El planteamiento de la política industrial presentado por el nuevo gobierno pone énfasis en dos elementos. El primero es la noción de que la política industrial debería apuntar a la consolidación de las ventajas competitivas actuales del país en el contexto de una economía abierta. El segundo es la negativa a adoptar una política industrial que implique una intervención estatal mucho más profunda en los mecanismos de mercado que determinan la producción y la inversión. Esta versión de política industrial se ajusta a una perspectiva de calidad de la intervención estatal en la economía, orientada exclusivamente a eliminar los obstáculos para la libre interacción de las fuerzas del mercado (ESQUIVEL, 2010; MORENO-BRID y ROS, 2009). Esta visión se opone por completo a otros planteamientos esgrimidos por AMSDEN (2001), CHANG (2002), la CEPAL (2012), RODRIK (2004, 2008) y HAUSMANN, HWANG y RODRIK (2005), quienes consideran a la política industrial un instrumento indispensable para promover el desarrollo buscando sustento en el *descubrimiento* de nuevas industrias con capacidad para crear y construir ventajas competitivas dinámicas en la economía².

[2] Para bibliografía reciente sobre políticas industriales en México, ver DE MARÍA y CAMPOS, DOMÍNGUEZ y BROWN (2012), DE MARÍA y CAMPOS (2009), CAPDEVIELLE y DUTRENIT (2012), CASALET (2013), DE LEÓN y SANDOVAL (2012), DUSSEL (2012), CALDERÓN y SÁNCHEZ (2012), D. IBARRA (2012), GUERRERO DE LIZARDI (2012), RUIZ DURÁN (2010), RUIZ NÁPOLES (2001, 2004, 2006), CAPDEVIELLE (2005). Para revisiones de la política industrial en América Latina, ver MELO (2001), SCHRANK y KURTZ (2005), MORENO-BRID y PAUNOVIC (2008), PERES y PRIMI (2009), y DEVLIN y MOGUILLANSKY (2012).

La introducción de este artículo analiza el retorno manifiesto de la política industrial al discurso oficial de la nueva administración presidencial de México. Pone en evidencia que la política industrial está de regreso y, al parecer, sin ningún énfasis especial en el sector manufacturero. La versión actual se basa más en el fortalecimiento de ventajas comparativas estáticas ya existentes en la economía mexicana, que en el descubrimiento de nuevas actividades o capacidades orientadas a la creación o acumulación de ventajas comparativas más dinámicas. Es posible que todavía exista cierto grado de incertidumbre, dado que el nuevo presidente lleva en el cargo sólo algunos meses, y los detalles de la política que permitirán promover los *sectores estratégicos* –según los denomina la política industrial en los círculos oficiales– aún no fueron especificados. La siguiente sección analiza los hechos estilizados del desempeño del crecimiento mexicano de las últimas tres décadas y su relación con el desempeño del sector manufacturero. Uno de los objetivos de la sección es poner de manifiesto la necesidad urgente de poner en práctica una política industrial con especial énfasis en el sector manufacturero. La tercera sección ofrece un análisis crítico breve sobre mitos y realidades de las virtudes y críticas a las políticas industriales, así como sus diferentes orientaciones en términos de alcance e instrumentos, y el grado de intervención estatal. Esta sección no pretende ser un aporte detallado al estudio de la teoría y práctica de la política industrial en los mercados emergentes; su finalidad es analizar las críticas que suelen formularse en materia de política industrial, para poder considerar si son válidas e identificar, en sentido amplio, la variedad de opciones disponibles hoy en día para los gobiernos interesados en emplear la política industrial como herramienta para el desarrollo. Este artículo finaliza con comentarios y conclusiones sobre los desafíos, virtudes y limitaciones de la política industrial en México. Las conclusiones también identifican las políticas claves que deberían complementar la implementación de la política industrial para ayudar a insertar a México en la senda del alto crecimiento (UNCTAD, 2007).

Las reformas macroeconómicas implementadas por México en la década de 1980 tuvieron dos objetivos conexos. El primero fue estabilizar la inflación y acomodar las finanzas públicas. El segundo, abrir los mercados internos y reducir la intervención del estado en la producción y la inversión. La idea era que estas reformas transformaran la estructura productiva mexicana y convirtieran a las exportaciones en el motor principal de la expansión económica (ASPE, 1993; KRUEGER, 1998; LUSTIG, 1998; MORENO-BRIDY ROS, 2009). Las reformas disminuyeron la inflación y redujeron el déficit fiscal. Durante los últimos 15 años, el incremento anual en el índice de precios al consumidor permaneció anclado en un dígito, por lo general dentro de un rango del 3% al 4%. El déficit fiscal –excluyendo la inversión de Petróleos Mexicanos y los pasivos contingentes debido a las pensiones de seguridad social– se mantuvo durante años en menos de 2% del PIB.

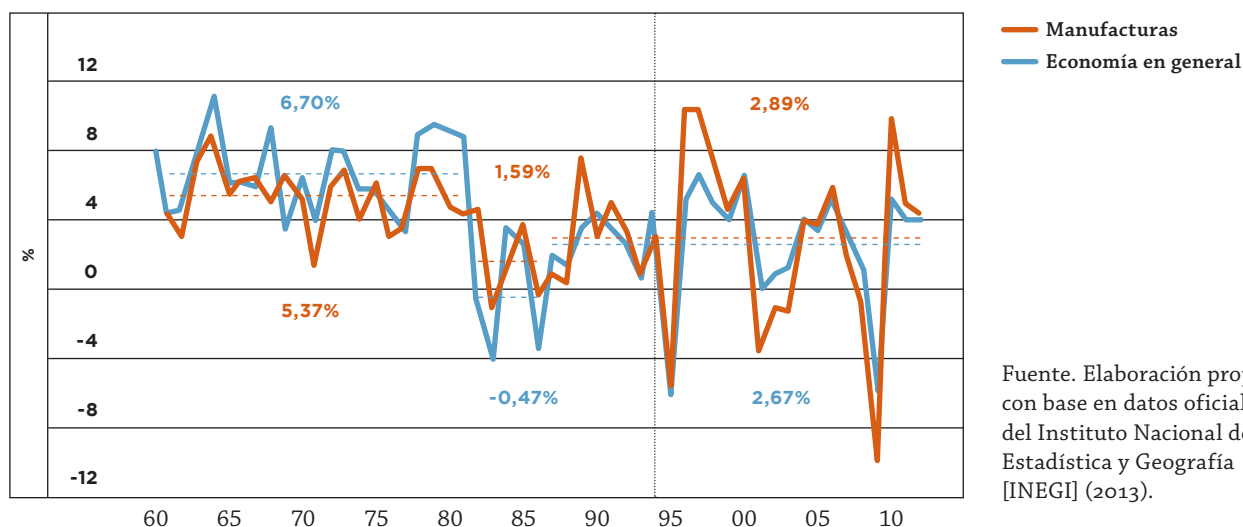
Una contracción de la inversión pública y una mayor dependencia de los ingresos petroleros llevaron al ajuste de las finanzas públicas más que a la eliminación de la evasión fiscal, los regímenes fiscales especiales o el cobro de mayores impuestos a los sectores ricos. La carga tributaria como proporción del PIB, excluyendo los ingresos del petróleo, es inferior al 12%, una de las más bajas de América Latina. Lo más preocupante es que el balance fiscal primario ha registrado números rojos en los últimos años y, dada la débil carga tributaria, la capacidad de aplicar una política fiscal contracíclica es muy limitada.

Un resultado exitoso innegable del cambio de estrategia macroeconómica en México ha sido el dinamismo de sus exportaciones no petroleras. Sus exportaciones de manufacturas aumentaron mucho desde mediados de la década de 1980. De representar menos del 20% de las exportaciones totales del país, ahora constituyen más del 80%. Desde mediados de la década de 1980, la participación de México en el mercado mundial de exportación de manufacturas aumentó considerablemente. Entre 1994 y 1995, el país escaló a la primera posición del ranking mundial, ya que la implemen-

GRÁFICO 1

México: PIB real en el conjunto de la economía y en la industria manufacturera

tasas anuales de crecimiento, en porcentajes, 1960-2012



Fuente. Elaboración propia con base en datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2013).

tación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) ayudó a impulsar las exportaciones de productos manufacturados mexicanos, en especial a los Estados Unidos (LÓPEZ-CÓRDOVA, 2002). Su desempeño se vio fortalecido aún más en los últimos años, ya que México dejó de perder terreno frente a China en el mercado estadounidense³. El país creció en la intensidad tecnológica de su canasta de productos exportados. En 1990, menos de un tercio de sus exportaciones eran de mediana o alta intensidad tecnológica; para 2011, este porcentaje superaba el 60%, pero los procesos de producción de una gran parte de las exportaciones mexicanas poseen muy poco contenido local de insumos intermedios y de valor agregado. Es posible que muchos exportadores se consideren más como firmas ensambladas que como empresas manufactureras reales.

El innegable progreso producido por la estabilización de precios, la reducción del déficit del sector público y la construcción de un sector exportador dinámico no petrolero no estuvo acompañado por un crecimiento más alto y sostenido de la economía mexicana. Como se puede observar en el *Gráfico 1*, la economía mexicana y su industria manufacturera crecieron a un ritmo

más lento durante el período 1987-2012, posterior a las reformas de mediados de los 80, que entre 1960 y 1981 (KEHOE, 2010; KEHOE y MEZA, 2012; MORENO-BRID y ROS, 2009).

De 1987 a 2012, la tasa anual promedio de expansión del PIB en términos reales fue de 2,7%. Este desempeño representó una mejora relativa con respecto al período 1982-1986, los 5 años más afectados por la crisis de deuda internacional, pero es inferior a la mitad del promedio registrado entre 1960 y 1981 (6,7%).

Desde el lado de la demanda, el lento crecimiento de la economía mexicana a partir de 1986 se relaciona con dos factores interdependientes. El primero es el aumento de la propensión a importar, o técnicamente hablando, el agudo aumento en la elasticidad-ingreso de las importaciones, que condujo a una reducción drástica en el multiplicador keynesiano de ingresos por inversión y exportaciones (MORENO-BRID, 1999).

[3] El dinamismo de las exportaciones no petroleras de México después de las reformas macroeconómicas está bien documentado. Ver MORENO-BRID y ROS (2009), MORENO-BRID, RIVAS y SANTAMARÍA (2005), C. A. IBARRA (2009, 2010) y GALLAGHER, MORENO-BRID y PORZECANSKI (2008).

Esta reducción disminuyó el efecto de atracción que el aumento de las exportaciones y la ligera recuperación de la inversión tuvieron sobre el ritmo de expansión del PIB total en la economía mexicana. El segundo factor es la falta de dinamismo de la inversión –conformada por capital fijo– después de las reformas macroeconómicas. La inversión como proporción del PIB se derrumbó debido a la crisis de 1982, pero se recuperó ligeramente a partir de entonces, aunque no por completo. Para 2012 el índice de inversión era de 22%, aun más bajo que en 1981. Esta cifra también está tres puntos por debajo del 25% que la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y otros estiman como coeficiente mínimo necesario para alcanzar tasas anuales de crecimiento económico que superen el 5% (CEPAL, 2012). El hecho de que la inversión privada no haya logrado responder de manera dinámica a las reformas macroeconómicas implicó que el sector privado no pudiera o no lograra modernizarse y expandir su maquinaria con la suficiente rapidez. A su vez, este problema tendió a socavar la competitividad internacional general del sector productivo de México y obstaculizó sus posibilidades de hacer frente a los desafíos del aumento de la presión de sus competidores externos provocado por la apertura comercial. Si la aspiración es que la economía crezca a tasas anuales superiores al 5%, es necesario impulsar la inversión, especialmente en los sectores de bienes transables y en infraestructura, y aumentar el contenido local de la producción nacional, en particular en las exportaciones, para fortalecer el mercado interno mexicano⁴. Evitar la tendencia a apreciar el tipo de cambio real representaría una contribución en esa dirección. Todos estos puntos son desafíos claves para las autoridades fiscales y monetarias de México.

En cuanto a la composición de la producción y a su relación con el crecimiento económico (un área de relevancia clave para la política industrial), el *Gráfico 1* muestra que los cambios anuales en el PIB y en la industria manufacturera están estrechamente ligados. En 1960-81, la producción de manufacturas se expandió a una tasa promedio anual de 5,4%, su desempeño se deterioró entre 1982 y 1986, y desde entonces ha crecido

a una tasa promedio anual del 2,9%. La desaceleración del sector manufacturero es preocupante porque revela que este sector, a pesar del impresionante auge de sus exportaciones tras las reformas macroeconómicas, ha ido perdiendo capacidad para actuar como motor del crecimiento mexicano. A fin de comprobar esta hipótesis, hemos utilizado el análisis econométrico para poner a prueba la primera ley de Kaldor, que establece que la tasa de crecimiento del PIB real en el conjunto de la economía se relaciona con la tasa de crecimiento del PIB en el sector manufacturero. El fundamento subyacente es que, debido a la prevalencia de rendimientos crecientes a escala en la industria manufacturera, esta es un determinante principal del crecimiento de la producción y la productividad en el resto de la economía. En las grandes economías, un sector manufacturero fuerte y competitivo constituye la piedra angular que les permite entrar en círculos virtuosos de crecimiento, signados por la continua expansión de la producción, la productividad y las exportaciones en un contexto de innovación, de aumento del salario real y de mercados internos más fuertes⁵.

El *Gráfico 2* ilustra la magnitud cambiante del efecto multiplicador de la expansión del PIB en el sector manufacturero sobre el PIB generado por la suma de las actividades no manufactureras y el PIB del conjunto de la economía mexicana en el período 1960-2012⁶. Se utilizó un modelo loglineal y las técnicas de filtro Kalman para calcular el multiplicador. Cuando la mag-

[4] Esto significa que la mejora en la competitividad de México tanto en los mercados nacionales como internacionales se debe basar cada vez menos en salarios bajos, y más en una mayor productividad generada por mayor inversión y actividades basadas en procesos intensivos de conocimiento que permitan un mayor valor agregado y una mejora real de los salarios en un contexto de ampliación del empleo formal.

[5] Para conocer las fórmulas originales, ver KALDOR (1966, 1975) y THIRLWALL (1983). Para consultar las pruebas empíricas de las leyes de Kaldor en América Latina, ver I. SÁNCHEZ (2010) y CARTON (2008).

[6] Los multiplicadores se estimaron por regresión continua del PIB real en el conjunto de la economía y de las actividades no manufactureras, a modo de función lineal simple del PIB real de la actividad manufacturera, ambos hallados en los registros.

GRÁFICO 2

Poder transformador de las manufacturas como motor del crecimiento: México 1960-2012

multiplicador del PIB de manufacturas frente a la economía en general y al resto de los sectores no manufactureros

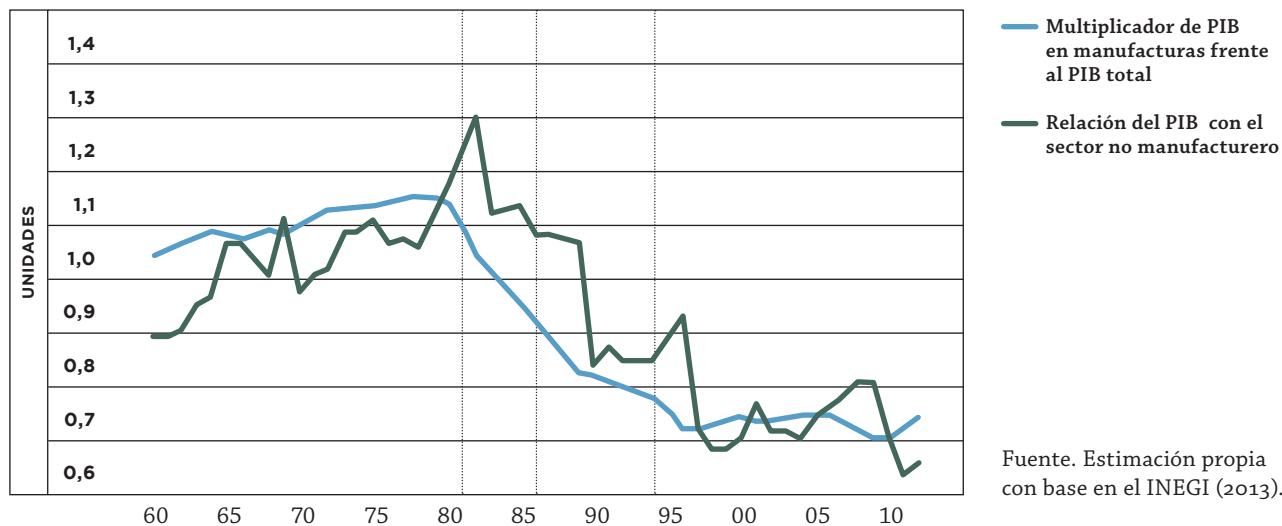
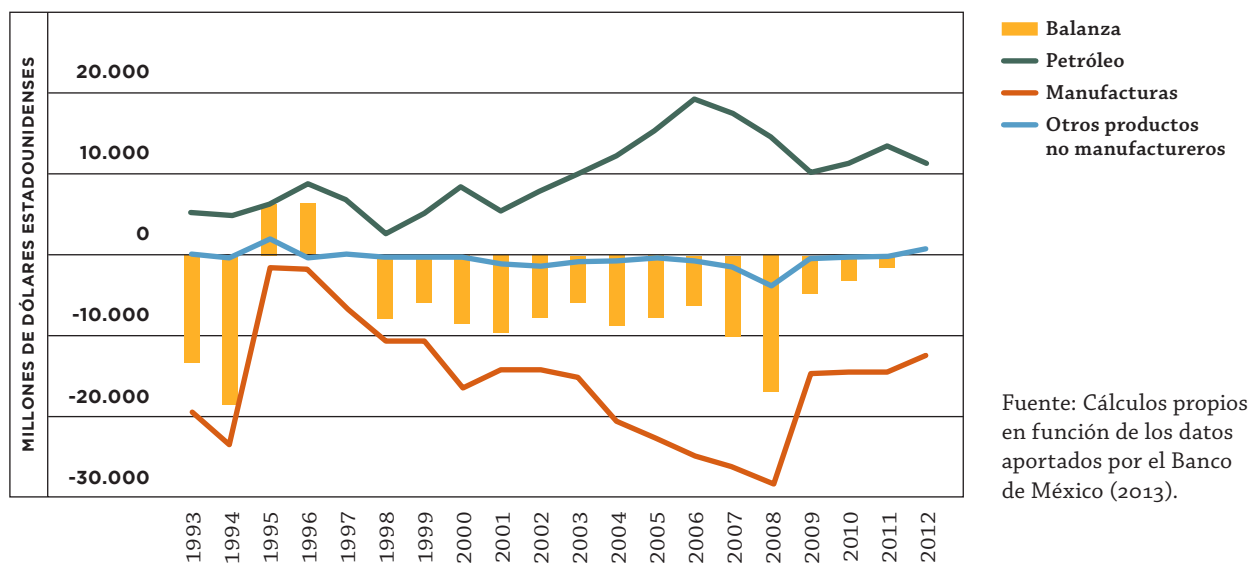


GRÁFICO 3

México. Balanza comercial por sectores. Petróleo, manufacturas y otros

en millones de dólares estadounidenses, 1980-2012



nitud está por encima o por debajo de la unidad, un aumento en el PIB real de las manufacturas genera un aumento proporcionalmente más alto o más bajo del PIB real de la suma de las actividades no manufactureras en su conjunto y, en consecuencia, del PIB de la economía mexicana.

Como muestra el *Gráfico 2*, desde 1960 hasta principios de la década de 1980, la industria manufacturera fue el motor del crecimiento de la economía mexicana, con un multiplicador estimado muy superior a uno (1.0). Con posterioridad, comenzó a perder capacidad de arrastre y para fines de la década de 1980, su magnitud estimada cayó por debajo de la unidad. En otras palabras, la expansión del PIB de la industria manufacturera dejó de provocar un aumento más que proporcional del PIB de las demás actividades no manufactureras y del PIB de la economía mexicana en su conjunto. ¿Por qué sucedió esto? ¿Por qué nos enfrentamos a la paradoja de que nuestra industria manufacturera al mismo tiempo en que se convertía en el sector exportador dinámico más impactante de México, perdía su capacidad de actuar como motor del crecimiento, su capacidad de atraer al resto de la economía hacia una plataforma del alto crecimiento? ¿Por qué tenemos un desempeño débil del valor agregado manufacturero –y por consiguiente de toda la economía–, en medio de un auge de exportaciones de manufacturas? La respuesta a estas preguntas reside en encontrar explicaciones para la desaceleración de la economía mexicana de las últimas tres décadas.

Se propusieron dos hipótesis principales para comprender las trayectorias asimétricas del comercio y del valor agregado en el sector manufacturero de México con posterioridad a las reformas. La primera sostiene que el gran aumento de la capacidad exportadora de la economía mexicana –sobre todo de manufacturas– disparado por las reformas macro estuvo acompañado por un aumento incluso más profundo en la penetración de las importaciones en el mercado interno mexicano (MORENO-BRID, 1999). Un aumento en la penetración de las importaciones que superó el dinamismo de las exportaciones.

Aproximadamente el 33% del aumento de la demanda global de México provocado, en parte, por el aumento de las exportaciones generadas por las reformas macroeconómicas de mediados de 1980 se tradujo en un crecimiento de las importaciones que acrecentó el componente extranjero de la oferta total. El factor que motivó este cambio fue un giro en la estrategia de desarrollo que llevó a eliminar las barreras comerciales, pero el fuerte impulso de las importaciones indica que se produjo cierto desmantelamiento, la ruptura de algunos vínculos hacia adelante y atrás en la estructura productiva de México, con empresas locales que se vieron desplazadas por la competencia extranjera. Detrás de las trayectorias cambiantes de la exportación y la importación de México, subyace la consolidación de una estructura dual que tiene como resultado que algunas de las empresas de mayor envergadura compitan con éxito en los mercados mundiales, pero con un escaso uso de proveedores nacionales de insumos y de materias primas, y con una gran cantidad, de pequeñas, medianas y microempresas muy poco dinámicas excluidas de los beneficios de la creciente demanda de la exportación y orientadas hacia un mercado interno más bien débil (DOMÍNGUEZ y BROWN, 2003; MORENO-BRID y ROS, 2009; PACHECO, 2005; VIDAL, 2008).

Una segunda hipótesis y, hasta cierto punto, complementaria es que la expansión de las exportaciones, que cada vez dependen más de insumos intermedios producidos en el exterior, dispararon las importaciones, por lo que, la debilidad de la inversión explica el lento crecimiento mexicano (BLECKER e IBARRA, 2013). Ambas interpretaciones coinciden en considerar que la tendencia a la apreciación del tipo de cambio real redujo el potencial de crecimiento de la economía mexicana porque socava la competitividad de los precios internacionales de los productores nacionales, a la vez que tiende a orientar las inversiones hacia la producción de bienes no transables, pero difieren en la importancia que le otorgan a la penetración de las importaciones en el sector no exportador y la consecuente ruptura de los eslabonamientos internos.

El *Gráfico 3* muestra que la magnitud del déficit comercial del sector manufacturero que excede el superávit comercial del petróleo ha definido notablemente la evolución de la balanza comercial de México desde 1993. Las manufacturas son el principal componente del déficit comercial de México, a pesar de su desempeño exportador excepcional. Este comportamiento refleja el carácter dual de la actividad que cuenta con la industria maquiladora y un puñado de firmas manufactureras de envergadura con superávits comerciales, pero su volumen se ve eclipsado por la importación de bienes manufacturados de otras empresas manufactureras y no manufactureras del resto de la economía.

Si bien no aparece en la figura, la magnitud del déficit comercial depende del nivel de actividad económica. El déficit comercial del sector manufacturero ha mostrado una tendencia al aumento, como proporción del PIB, incluso a tasas de crecimiento determinadas. Esta tendencia es motivo de preocupación porque implica que cada vez que la economía entra en una fase de crecimiento rápido, probablemente se corra el riesgo de que el déficit comercial del sector manufacturero aumente en exceso como porcentaje del PIB. La experiencia ha demostrado que cuando esto ocurre en México, tiende a acumularse un nivel de presión insostenible en la balanza de pagos y si este problema no se corrige, tarde o temprano hará descarrilar el proceso de crecimiento global.

Otra de las preocupaciones respecto del desempeño del sector manufacturero de México es la evolución de su productividad (HALLBERG, TAN y KORYUKIN, 2000; KUZNETSOV y CARL, 2008; LÓPEZ-CÓRDOVA, 2002; BANCO MUNDIAL, 2000). Su productividad laboral ha ido a la zaga de la industria manufacturera de los Estados Unidos. A diferencia de la experiencia mexicana en la época de sustitución de importaciones, sus avances en la productividad laboral de los últimos años estuvieron asociados a una reducción en el empleo en términos relativos y absolutos. Durante varios años, la industria manufacturera mexicana dejó de absorber mano de obra excedente de los sectores rurales y de servicios. Su incapacidad para crear

suficiente empleo se tradujo en la expansión del sector informal, caracterizado por baja productividad, bajos salarios y prácticamente ninguna protección social (CONEVAL, 2013; CORDERA, 2012; SAMANIEGO, 2008).

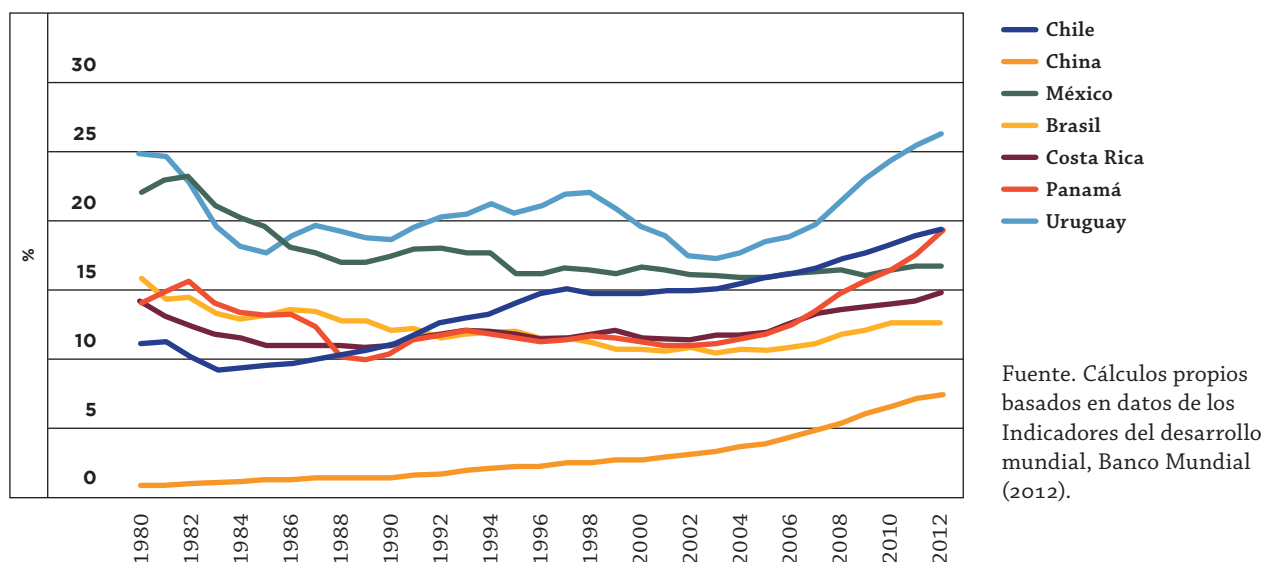
La evidencia empírica indica que construir un sector manufacturero robusto, internacionalmente competitivo y capaz de generar superávits comerciales y de crear empleo es prácticamente una condición indispensable de las grandes economías en desarrollo para entrar en una senda de crecimiento alto y continuo. México no es la excepción. Su programa de desarrollo debe incluir políticas especialmente adaptadas para mejorar la competitividad de la industria manufacturera en el mercado nacional y mundial, con base en actividades de conocimiento y de innovación intensa y eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás significativos con los proveedores nacionales.

Estos puntos destacan la necesidad urgente de implementar políticas que produzcan una transformación de la industria manufacturera mexicana, de modo que: 1) continúe una penetración dinámica de los mercados de exportación en los Estados Unidos y, aún más importante, en Asia y China, y que cada vez se base más en actividades intensivas de conocimiento y no en salarios bajos; 2) se apoye cada vez más en eslabonamientos fuertes con los proveedores nacionales para aumentar el contenido local y fortalecer la capacidad de arrastrar el resto de la economía hacia una trayectoria de expansión elevada y sólida; y 3) contribuya a ampliar el mercado interno cumpliendo satisfactoriamente con la demanda cambiante de los consumidores nacionales y mejorando las condiciones de empleo. Esta última meta se volvió muy importante tras la crisis financiera de 2008-09 y la desaceleración que provocó en el comercio mundial. Este debilitamiento del comercio mundial no cuestionó la viabilidad de las estrategias de crecimiento impulsadas por la exportación en economías medianas y grandes, y las obliga a confiar más en la expansión de la demanda interna.

GRÁFICO 4

PIB per cápita real en ciertos países seleccionados y en relación con Estados Unidos

porcentajes, a partir de datos de 2000 en dólares estadounidenses constantes



El escaso dinamismo de la economía mexicana durante las últimas tres décadas se ve reflejado abiertamente en la evolución del PIB per cápita real de México en relación con el de Estados Unidos, su socio comercial y de inversión extranjera directa (IED) más cercano. El Gráfico 4 muestra que la brecha se amplió desde 1982.

En 1982, el PIB per cápita de México fue el 23,3% del de Estados Unidos. Para 1995, la cifra era de 16,1% y en la actualidad se sitúa en 16,9% (INEGI, 2013). Esta brecha es similar a la que se produjo durante la década de 1950, hace casi 70 años. Brasil siguió un camino de crecimiento a largo plazo igual de decepcionante y la diferencia en su PIB per cápita es mayor ahora que hace 30 años. A Costa Rica le ha ido bastante mejor. Uruguay y Panamá muestran avances en este aspecto, gracias a la expansión económica rápida que experimentaron en los últimos 10 años. Las trayectorias de Chile y de China representan contrastes agudos, en el sentido de que han reducido sistemáticamente la diferencia de sus PIB per cápita en comparación con el de Estados Unidos. En comparación con estas economías, la búsqueda de México de alcanzar a los Estados Unidos parece aún más desalentadora. Las reformas no lograron ubicar a la economía mexicana

na en una senda de alto crecimiento liderado por las exportaciones (HANSON 2010; KEHOE y RUHL, 2011; MORENO-BRID y ROS, 2009). La baja inflación y los pequeños déficits fiscales se convirtieron en características propias de la economía mexicana, y sus exportaciones de manufacturas experimentaron un auge, pero en los últimos 30 años la tasa media de crecimiento del PIB mexicano se mantuvo muy baja. Este dinamismo tan escaso en su trayectoria de crecimiento evita que se reduzca la brecha de ingresos con respecto a los Estados Unidos y, lo que es más pertinente, ha dificultado una reducción más rápida y significativa de la pobreza y de la desigualdad y una creación más sólida de empleos formales.

POLÍTICA INDUSTRIAL: TEORÍA Y PRÁCTICA

La política industrial ha provocado históricamente reacciones viscerales en América Latina entre quienes la apoyan y quienes están en contra. Hace apenas unas décadas, la política industrial estaba prácticamente prohibida en el discurso oficial de la política económica, pero esta hostilidad, o el fuerte escepticismo, no impidieron que los gobiernos de la región y de otras partes del mundo –incluso de los países ricos– siguieran realizando intervenciones de política industrial en el ámbito local e incluso nacional. La percepción actual de la política industrial como dato curioso que remite a los regímenes populistas no podría ser más errada. Tras la crisis financiera internacional de 2008-2009, cuenta con una aceptación generalizada en el discurso académico y político, así como entre los profesionales de la política. Aún existe el debate sobre sus virtudes, limitaciones, desafíos y diferencias en la aplicación en un amplio número de países. La Unión Europea, los Estados Unidos, el Reino Unido y otras potencias económicas han lanzado programas e iniciativas políticas ambiciosas para impulsar sus sectores manufactureros. Por ejemplo, el primer ministro del Reino Unido, David Cameron, brindó un discurso el año pasado para los funcionarios de alto rango del Ministerio de Relaciones Exteriores:

“Necesitamos un enfoque más moderno y estratégico para mantener y desarrollar nuestra ventaja comparativa global, a fin de poder salir a competir y sacar el máximo provecho. Necesitamos lo que yo llamo una estrategia industrial. No manteniendo industrias obsoletas en terapia intensiva, como se hizo con la estrategia industrial de los años 70, sino apoyando a aquellas industrias que cuentan con una ventaja competitiva y fomentando industrias con altas perspectivas de crecimiento futuro. El núcleo de una estrategia industrial moderna y exitosa radica en el poder de convocatoria del gobierno nacional para conducir aquello que funcione y posicionar nuestros sectores claves de modo que tengan la mejor oportunidad de ganar en la competencia mundial”.

THE TELEGRAPH, 2012

En aquel momento, el gobierno japonés también se comprometió a implementar programas y políticas importantes para fomentar el sector de manufacturas junto con el sector privado en reacción a *“políticas industriales cada vez más agresivas de los Estados Unidos, Gran Bretaña, China, Francia”* (THE ECONOMIST, 2010).

Numerosos factores explican el retorno abierto y generalizado de la política industrial al mundo desarrollado. En primer lugar, como herramienta para proteger el empleo y estimular la demanda interna, lo cual ayuda a reducir los efectos adversos de la crisis financiera. Otro factor que contribuye a cambiar la opinión pública en favor de la política industrial es el impulso de tecnologías de producción menos contaminantes y el uso de energía más eficiente para competir en la economía verde. Además, las trayectorias de crecimiento dinámico y de penetración en los mercados mundiales de China, India y otras naciones del sudeste asiático, donde la política industrial ha sido sin ningún tapujo parte de las estrategias económicas de los gobiernos, también motivaron la revaloración de las virtudes de la política industrial. Según la conclusión de un estudio reciente: *“La verdad es que todo el mundo utiliza la política industrial, algunos con más éxito y más abiertamente que otros”* (CIURIAK y CURTIS, 2013).

Antes de enumerar sus principales ventajas y desventajas, es necesario hacer algunas aclaraciones en cuanto a los objetivos de la política industrial y su relación con el crecimiento económico. Por política industrial, entendemos el uso de políticas gubernamentales destinadas específicamente a cambiar la estructura productiva de la economía para respaldar algunas actividades más que otras. Otro elemento crucial es que el objetivo de la política industrial es promover el crecimiento y el desarrollo de la economía en su conjunto y no exclusivamente del sector manufacturero ni de ninguna actividad individual específica (CALDERÓN y SÁNCHEZ, 2012; CIMOLI, HOLANDA, PORCILE, PRIMI y VERGARA, 2009; CEPAL, 2012).

Las intervenciones en materia de política industrial se basan en dos supuestos. El primero es que el mercado por sí mismo no generará la transformación en la estructura productiva de la economía en la dirección, magnitud o velocidad deseada por las autoridades políticas. El segundo supuesto es que el ritmo de crecimiento de una economía se asocia, en gran medida, a la composición de su producción y de sus exportaciones. Lo que una economía produce y lo que exporta figura entre los principales factores determinantes de su trayectoria de crecimiento a largo plazo (CAPDEVIELLE, 2005; CIMOLI *et al*, 2009; HAUSMANN *et al*, 2005). Las economías con una estructura exportadora muy diversificada tienden a crecer más rápido y de manera más estable que aquellas cuyas exportaciones están muy concentradas en pocos productos y en *commodities*.

Existen otras características de la estructura productiva de una economía que ejercen una influencia fundamental en su ritmo de crecimiento. Como señaló la CEPAL, la estructura productiva de una economía es más favorable para garantizar un crecimiento alto y sostenido en la medida en que posea estas tres características: 1) producción y exportaciones con orientación y capacidad para competir en los segmentos dinámicos de las cadenas globales de valor de los mercados mundiales; 2) producción con una importante presencia, cada vez más significativa, de actividades con procesos de producción intensivos en cuanto a innovación y alta tecnología; y 3) estructura productiva caracterizada por un alto grado de interconectividad, de eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás. Las economías cuya estructura productiva está marcada por estas características tienen más probabilidades de lograr construir ventajas competitivas dinámicas que les permitan entrar en círculos virtuosos de expansión de su producción, productividad y exportaciones netas, con efectos importantes y positivos en el salario real y el empleo (CEPAL, 2012).

Prestar atención a estos aspectos en el diseño, implementación y seguimiento de la política industrial es importante, pero no garantiza que sirva para realizar una transformación exitosa de la economía que logre

impulsar el ritmo de expansión a largo plazo de la producción y la productividad, una transformación que no se lograría dejando actuar a las fuerzas de mercado por sí solas. Existen muchos otros factores que condicionan el efecto de la política industrial en el crecimiento económico, entre ellos el marco institucional para su aplicación, la reacción de la inversión privada con respecto a los incentivos políticos, el acceso a los recursos financieros, la conducción de políticas macroeconómicas y la incidencia de perturbaciones externas en los términos comerciales o en los mercados mundiales claves. El contexto histórico y socio-político es importante. Hacer caso omiso a las características estructurales de una economía en el diseño de su política industrial es una fórmula propicia para que surjan complicaciones y, tal vez, para que su implementación efectiva resulte irrelevante.

En economías pequeñas, dada la escala limitada de su mercado local, la política industrial debe enfocarse en la promoción de servicios. En economías grandes, se suele poner énfasis en fomentar la industria manufacturera. Puesto que esta industria está sujeta a rendimientos crecientes a escala, la transferencia de recursos desde el sector agrícola y de servicios tiende a aumentar la productividad y el crecimiento en toda la economía.

Estos comentarios exponen nuestro punto de vista sobre aspectos claves de la política industrial y cómo ciertas características de la estructura productiva de una economía ejercen una influencia significativa en su tasa de crecimiento. En la siguiente sección, analizamos brevemente algunos mitos y desafíos básicos de la política industrial.

MITOS Y DESAFÍOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL: GUÍA BÁSICA

El primer mito es que la mejor política industrial es que no exista una política industrial. Como eslogan, obtuvo mucha notoriedad en México a principios de la década de 1990. Reflejaba la visión dominante de que la política industrial era algo que debía ser evitado y eliminado, dado que constituía en esencia una fuente de distorsiones e ineficiencias en la asignación de recursos.

Por su reivindicación general de los costos y beneficios de la política industrial, y por esta cuestión de la intervención directa del gobierno en la economía, esta frase publicitaria ostentaba una raíz ideológica más que una base analítica o histórica sólida. En el momento de la aparición de ese eslogan, a principios de la década de 1990, incluso México estaba aplicando una política industrial, aunque con marcadas diferencias respecto de las aplicadas por gobiernos anteriores. Las reformas macroeconómicas iniciadas a mediados de la década de 1980 eliminaron una cantidad de iniciativas políticas, pero algunos de los programas más importantes para fomentar las exportaciones prevalecieron. En sus inicios, el decreto de la industria maquiladora se puso en marcha para promover las exportaciones intensivas en mano de obra escasamente calificada en las plantas cercanas a la frontera con Estados Unidos.

Si bien eran significativos, se mantuvieron muy pocos programas y políticas activamente orientados a la acumulación o a la consolidación de las grandes empresas exportadoras de México. Para cumplir con este objetivo, la política industrial facilitaba las importaciones de insumos intermedios y de materias primas que serían reexportados. Florecieron las exportaciones de manufacturas, especialmente las de la industria maquiladora (aunque no con exclusividad), pero con muy poco contenido local. Ninguna de las administraciones de los presidentes Zedillo, Fox y Calderón eliminó el programa. Públicamente o no, estas administraciones continuaron implementando iniciativas y programas políticos para fortalecer actividades industriales específicas, algunos de ellos dentro de la industria manufacturera.

En el aspecto teórico, es de público conocimiento que los defectos y fallas del mercado –incluso la ausencia de ciertos mercados– justifican la política industrial en el sentido de intervenciones políticas directas por parte del gobierno para la asignación de recursos que apunta a favorecer ciertas industrias o actividades productivas. La economía convencional señala cuatro argumentos teóricos que sustentan la legitimidad de la política industrial: externalidades positivas, política comercial estratégica, industrias incipientes y fallas de coordinación⁷. A estos argumentos podríamos agregar que, en algunos casos, la ausencia de mercados también justifica este tipo de políticas gubernamentales.

Las externalidades positivas se presentan cuando el suministro o disponibilidad de ciertos bienes y servicios genera beneficios para la sociedad en su conjunto que exceden los beneficios para la firma que los produce. En estos casos, el mercado por sí sólo no garantiza un suministro socialmente adecuado de dichos bienes y servicios. Por ejemplo, una firma que intenta innovar asume los costos de la innovación por sí sola en muchos campos, pero los beneficios del conocimiento pueden ser fácilmente acumulables frente a sus competidores actuales y futuros; sin la intervención directa de los gobiernos, el *suministro* de la innovación será menor que el beneficio social que implicaría. El beneficio neto marginal privado es mucho menor que el marginal social.

Es pertinente implementar políticas comerciales e industriales estratégicas en industrias con rendimientos crecientes a escala para ganar cuotas de mercado más grandes y de mayor escala de producción y mejorar la competitividad mediante la reducción de los costos medios de producción. En estas industrias, el respaldo directo del gobierno se justifica por dos motivos. Las empresas obtienen los grandes beneficios de estar entre las primeras entrantes en nuevos mercados y, a su vez, disfrutan de una ampliación en la escala

[7] Para acceder a una descripción detallada, ver CIURIAK y CURTIS (2013).

de su producción. Por otra parte, puesto que otros países aplican la política industrial para promover la competitividad internacional de sus empresas, actuar de manera similar y poner en práctica este tipo de políticas industriales redundaría en mayores beneficios.

El argumento de la industria incipiente –o infante– para justificar la intervención estatal se basa en la idea de que los avances en la productividad distan mucho de ser lineales pero en la realidad tienen una ganancia acumulada casi exponencial en el proceso de *aprender sobre la marcha*. El argumento es que si el gobierno no interviniera para fomentar de manera temporal estas industrias en fases incipientes, las empresas no podrían llegar a etapas más maduras en las cuales su productividad hubiera explotado plenamente los beneficios de aprender sobre la marcha. Hoy en día en México, al igual que en muchos otros países de América Latina, el argumento de la industria naciente no tiene mucha aceptación porque los políticos tienden a asociarlo con experiencias fallidas de décadas anteriores y con el régimen de sustitución de importaciones. Pueden haber surgido fallas en la aplicación de la política industrial, pero según las conclusiones de RODRIK (2008): *“es difícil identificar casos de situaciones de exportación no tradicionales y exitosas en América Latina y Asia que no hayan recurrido al apoyo del gobierno en algún momento”*.

LIN (2010), economista jefe del Banco Mundial en 2012, señaló: *“Las economías en desarrollo están plagadas de fallas de mercado, que no se pueden pasar por alto simplemente por temor a los fracasos del gobierno. Y como han demostrado los historiadores económicos, muchos de los países desarrollados de la actualidad le deben una porción sustancial de su progreso a la aplicación sistemática de políticas industriales para proteger su fabricación nacional bajo la lógica de la industria naciente”*⁸.

Las fallas de coordinación suponen la incapacidad del mercado para garantizar la acción conjunta de las empresas privadas en situaciones en las que no sería rentable actuar en forma aislada, por ejemplo en la inversión, pero sí sería enormemente rentable invertir de manera coordinada. Un ejemplo se puede observar en muchos países pobres, en los cuales la inversión fragmentada de empresas privadas individuales que actúan por su cuenta no es lo suficientemente rentable, y los resultados individuales sumados serían insuficientes para alejar la economía de la trampa del equilibrio del crecimiento lento, a menos que el gobierno lo coordinara para garantizar los beneficios de las economías de escala y romper ciertos mercados oligopólicos.

Un segundo mito es que la política industrial debería limitarse a la aplicación de las denominadas políticas horizontales; no debería recurrir a iniciativas que discriminen en forma explícita y apunten directamente al estímulo de ciertas industrias en detrimento de otras actividades. Un problema clave de esta idea es que, salvo en el caso de iniciativas políticas muy básicas, como la eliminación del papeleo burocrático, prácticamente ninguna de las políticas horizontales ejerce la misma influencia sobre las distintas empresas e industrias. Las políticas tendientes a brindar apoyo a la innovación afectan de manera diferenciada y más positiva a las industrias de alta tecnología, basadas en el conocimiento, que a otras empresas cuyos procesos de producción dependen en gran medida de salarios bajos y utilizan mano de obra poco calificada. La misma situación se da con otra iniciativa horizontal frecuente, la depreciación acelerada del capital de inversión con fines impositivos. Sus efectos sobre las firmas privadas están lejos de ser uniformes porque dependen de la relación entre el capital y el trabajo de cada empresa. Otras políticas horizontales, como la depreciación del tipo de cambio o las ventajas aduaneras también poseen efectos heterogéneos sobre las diferentes firmas, según produzcan bienes y servicios transables o no transables.

[8] Para obtener un análisis histórico, ver CHANG (2002) y PERES y PRIMI (2009).

Un mito adicional respecto de la política industrial es que no debería utilizarse porque existen intereses creados que la cooptarían y se generarían prácticas corruptas y rentistas. Uno podría plantear la salvedad sensata de las políticas sociales, sobre todo en tiempos electorales, pero rara vez se oye que los gobiernos deban abstenerse de aplicar políticas y programas sociales. Los intereses creados pueden cooptar cualquier política, pero la solución no radica en dejar de recurrir a ellas, sino en implementar los mecanismos de supervisión y rendición de cuentas necesarios para acompañar una aplicación eficaz y transparente. Es importante que los incentivos considerados por las políticas industriales sean temporarios, transparentes y evaluados sistemáticamente mediante criterios de desempeño medibles definidos *a priori*.

Otra crítica, otro mito, es que la política industrial posee un defecto original, ya que implica *elegir triunfadores*, algo que los gobiernos simplemente no pueden hacer de manera efectiva ni consiguen superar al mercado. Tal vez la mejor respuesta es la de RODRIK (2008), quien argumenta que mediante la política industrial no se pretende elegir ganadores, sino inducir un proceso de experimentación y descubrimiento cuya premisa fundamental es *descartar a los perdedores*, en otras palabras, la cuestión es conceder un estímulo temporal. Bajo esta óptica, el problema de otorgar incentivos u ofrecer protección a industrias incipientes o infantes no está en efectuar elecciones incorrectas con algunos de los beneficiarios. El problema radica en mantener esos incentivos o beneficios durante demasiado tiempo. Se trata de un desafío que se reduce a diseñar los incentivos de la política industrial con el fin de garantizar que no sean permanentes, poco claros ni contradictorios. Aunque se han cometido y se cometerán algunos errores, dadas las fallas, los defectos y las ausencias del mercado, el funcionamiento general de la economía mejoraría con intervenciones políticas diseñadas correctamente. Algunos de los críticos que hacen hincapié en la incapacidad del estado para *elegir triunfadores*, como argumento en contra de la política industrial, al mismo tiempo están a favor de políticas sociales –como las transferencias monetarias

condicionadas– que se basan en el supuesto de que el estado tiene la capacidad de elegir *perdedores* a nivel individual o familiar.

En la práctica, la reacción de los gobiernos de diversos países desarrollados frente a las crisis financieras internacionales –por ejemplo la ocurrida durante el gobierno de Obama– incluyó la intervención directa, visible y fundamental de las autoridades políticas en el ámbito empresarial individual de las principales corporaciones manufactureras y de las instituciones financieras privadas para protegerlas, fortalecer sus posiciones financieras e invertir en ellas de manera temporal, con el fin de ponerlas nuevamente en carrera. En algunos casos, hasta se incluyeron programas para orientar el gasto público y privado hacia la compra de productos de fabricación nacional.

Además otro mito importante, y relevante para el caso mexicano, es que la política industrial poco puede hacer, dado que la nación posee el compromiso de cumplir con acuerdos comerciales internacionales, principalmente los firmados en el marco del TLCAN y la Organización Mundial del Comercio. Esto es falso. Existen limitaciones claves, entre ellas, el compromiso de no levantar barreras comerciales mediante la concesión de subsidios directos a las exportaciones, la imposición de controles de precios sobre los bienes comercializados o requisitos de desempeño sobre la inversión extranjera directa, por ejemplo, en cuanto a la balanza comercial o al contenido de origen nacional. Pero estas limitaciones siguen dejando un amplio espacio para que las intervenciones de política industrial utilicen incentivos financieros y fiscales para promover la investigación, el desarrollo y la innovación, adoptar políticas de compra de productos nacionales en las adquisiciones y contratos públicos, y utilizar los recursos fiscales y financieros en la construcción de capacidades técnicas y educativas en la fuerza laboral (CARDERO, 2012). Fomentar los *clústeres* industriales está permitido, al igual que la promoción de servicios y prácticamente todo lo que colabore para llegar con mayor rapidez hacia una menor emisión de carbono y una economía ecológica. La clave no reside en la

cuestión de que haya espacio para la acción política industrial dentro de los límites establecidos por nuestros compromisos internacionales; la clave es que exista voluntad política y la fortaleza financiera-fiscal necesaria para implementar una política industrial –y, en este sentido, una nueva agenda para el programa de desarrollo– que contribuya de manera significativa a insertar a México en una senda de alto crecimiento económico con igualdad.

Existe la cuestión de si la política industrial debería atenerse al fortalecimiento de las ventajas comparativas existentes o si también debería participar en estimular la creación o la acumulación de nuevas ventajas comparativas. Quienes sostienen el punto de vista de la economía convencional y han aceptado el caso de la política industrial por motivos prácticos y teóricos defienden la primera posición y se oponen firmemente a la segunda. Las intervenciones políticas del gobierno que están dispuestos a aceptar, como parte del conjunto de herramientas de política industrial, incluyen una amplia gama de medidas que abarcan desde normativas universales para facilitar la creación de empresas, hasta reducir los costos de transacción y fortalecer las industrias ya existentes con ventajas competitivas comprobadas en el mercado nacional y de exportación. Estas personas rechazan las intervenciones cuyo objetivo es generar nuevas ventajas competitivas. Es posible que se equivoquen si este último esfuerzo se concibe como una acción tomada por el estado, no de forma aislada, sino como parte de una cooperación a largo plazo entre el gobierno y el sector privado.

Las economías que entran en una trayectoria de desarrollo sólido a largo plazo no son aquellas cuyas ventajas competitivas permanecen congeladas, sino las que mejoran sistemáticamente sus ventajas competitivas en un intenso proceso de creación-destrucción, reinventando su capacidad para ingresar con éxito a eslabones nuevos y tecnológicamente complejos de cadenas de valor en los mercados mundiales. Más importante aún, los eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás con sus mercados nacionales más significativos determinan

los sectores de exportación. En el caso de economías dinámicas de gran envergadura, sus interacciones con el sector productivo competitivo que tiende hacia el mercado nacional pueden conducir a un círculo virtuoso de crecimiento económico elevado.

Por último, existe el mito de que implementar una política industrial garantiza una transformación de la estructura productiva que llevará a un crecimiento económico alto y sostenido. Ningún resultado por el estilo se puede garantizar. Muchos otros factores, endógenos y exógenos, tienen influencia decisiva en la trayectoria de crecimiento de una economía. Lo que sí se puede asegurar es que, sin una política industrial significativa y activa, la búsqueda de crecimiento por parte de cualquier economía de gran tamaño tiene muchas menos posibilidades de éxito y es probable que quede *circuida de escollos y desgracias* (SHAKESPEARE, 1967)⁹.

[9] La cita completa es esclarecedora en este caso concreto. “Existe una marea en los asuntos humanos, que, tomada en pleamar, conduce a la fortuna; pero, omitida, todo el viaje de la vida va circuido de escollos y desgracias. En esta pleamar flotamos ahora, y debemos aprovechar la corriente cuando es favorable o perder nuestro cargamento” SHAKESPEARE (1967) Acto 4, escena 3, 218–224.

CONCLUSIONES

Por su propia naturaleza, la política industrial es selectiva, ya que elige en forma explícita y decisiva fomentar algunas actividades, en su intento por lograr una transformación estructural de la economía que sea más propicia para insertarse en una plataforma de alto crecimiento, de acuerdo con las autoridades políticas. En la medida en que produce esto, interfiere con los mecanismos de asignación de recursos del libre mercado. Genera distorsiones en estos mecanismos. Para algunos puristas, esto es suficientemente nocivo porque consideran que prácticamente todas las distorsiones inducidas por el gobierno son desviaciones negativas e innecesarias del primer y mejor escenario o resultado posible surgido de la operación del libre mercado. Una vez que se reconoce que algunos mercados sencillamente no existen y que otros mercados claves tienen fallas y defectos importantes y significativos, la introducción de este tipo de distorsiones por parte de la política gubernamental puede ayudar bastante a aumentar los beneficios materiales de la sociedad en su conjunto, más allá de lo que implicaría, en la competencia de mercado, la maximización de beneficios privados por parte de empresas individuales.

Las responsabilidades del gobierno implican que sus intervenciones en la economía deben tener un horizonte a más largo plazo que el sector privado en cuanto a la evolución deseable de la inversión y la composición de la estructura económica. El gobierno debe tener la capacidad y el compromiso de considerar las diferencias claves en sus acciones entre beneficios privados y sociales marginales. Al mismo tiempo, tiene la posibilidad, o incluso la obligación, de usar políticas macroeconómicas y de otra índole para intervenir la economía de manera contracíclica a fin de reducir los efectos adversos de las perturbaciones externas en el nivel de producción y empleo. La política industrial puede desempeñar un papel decisivo para ayudar a lograr una trayectoria a largo plazo de mayor crecimiento económico.

Existe consenso en que la política industrial debe fomentar abiertamente las actividades o los eslabones en las cadenas globales de valor agregado que: 1) se caractericen por rendimientos crecientes a escala y tengan grandes externalidades positivas sobre el resto de la economía; 2) tengan altos costos fijos de entrada, ya sea en términos de finanzas, innovación u otros; o 3) sean estratégicas en términos de interés nacional o porque los competidores internacionales están aplicando políticas industriales activas para fomentar su desarrollo (CIURIK y CURTIS, 2013).

El nuevo gobierno que entró en funciones en diciembre de 2012 ha admitido la necesidad de implementar una política industrial como parte de su programa para promover un crecimiento económico más veloz. La política industrial siempre ha sido un instrumento integrante del conjunto de herramientas de desarrollo de México en la práctica, aunque con diversas orientaciones y grados de intervención estatal directa en la economía. El regreso manifiesto de la política industrial al discurso de la agenda de desarrollo es una buena señal. Este regreso habilita una discusión y un debate abiertos sobre los desafíos, virtudes, limitaciones, costos, efectos, necesidades de recursos e instrumentos de versiones alternativas de lo que es, o debería ser, una política industrial moderna para la economía mexicana actual, dado el contexto global que está marcando la economía mundial en los primeros años del siglo XXI.

Al admitir la importancia de la política industrial para el México de hoy, el gobierno abrió las puertas al debate sobre aspectos claves de la política industrial: sus objetivos, instrumentos, orientación, recursos implicados, escala y alcance y formas de coordinación entre los sectores público y privado. Muchos de estos aspectos se desconocen al momento de la redacción del presente, pero existen una serie de cambios positivos. Uno de ellos es que el Plan Nacional de Desarrollo hace hincapié en la necesidad urgente de crear eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás fuertes entre las exportaciones y el resto de las actividades productivas para impulsar el crecimiento

económico y los mercados internos de México. En la medida en que esto suponga establecer un objetivo que no se ciña exclusivamente a la promoción de las exportaciones, sino que sirva para incrementar el valor agregado nacional generado por ese sector, la nueva política industrial puede aportar el eslabón perdido en la búsqueda infructuosa de México de un crecimiento liderado por las exportaciones. Felicitamos a la Secretaría de Economía por su declaración de que los programas bajo su esfera tienen como objetivo afianzar y desarrollar el mercado interno con la misma solidez que el mercado externo, para fortalecer las industrias incipientes que tengan ventajas competitivas y mejorar la innovación. Estos objetivos de la política industrial son claros y se imponen como parte de una agenda tendiente a promover el crecimiento económico. No obstante, hasta el momento y en la práctica, la política industrial no ha cambiado.

Los desafíos se encuentran en los detalles de implementación de la política industrial, muchos de los cuales siguen siendo poco claros. El compromiso de impulsar las actividades incipientes es algo nuevo en la historia económica reciente de la política industrial de México. Hasta qué punto este estímulo en industrias incipientes o infantes se concentrará sólo en aquellas que ya hayan demostrado ventajas competitivas, constituye el centro del debate sobre los pros y los contras de considerar también la posibilidad de estimular nuevas ventajas competitivas. La escasa referencia del Pacto a la industria manufacturera y a la política industrial es una cuestión que preocupa a algunos analistas.

¿En qué instrumentos particulares se apoyará la política industrial? ¿Cómo y cuándo se implementarán y en coordinación con qué otras políticas de las áreas macroeconómica o laboral? En este sentido, se recomienda que el tipo de cambio no entre en una tendencia de apreciación real a largo plazo y que el sector privado tenga mayor acceso a los recursos financieros significativos del sector bancario con fines de inversión. La reforma financiera propuesta por el gobierno parece avanzar en la dirección correcta en aspectos tales

como la recuperación de los bancos de desarrollo, pero no queda nada claro si esto bastará para asignar crédito a la inversión en todas las actividades y regiones requeridas y para acompañar o apoyar altas tasas de crecimiento económico. El anuncio del presidente sobre la creación de un gran fondo nuevo para financiar empresas pequeñas y medianas y de un Instituto de Emprendimiento es digno de elogio, pero el énfasis en la pequeña y mediana empresa en lugar de actividades o enlaces seleccionados en las cadenas globales de valor no sería necesariamente la mejor opción para sostener una política industrial que induzca a la transformación estructural que requiere la economía mexicana para alcanzar tasas de expansión altas y sostenidas.

¿Cuáles son los recursos disponibles para la política industrial? ¿Los incentivos que se implementen serán temporales, transparentes y orientados a los resultados? ¿Contarán con mecanismos de rendición de cuentas? ¿Existe ya el consenso político necesario para sostener una política industrial eficaz como parte clave de una agenda de desarrollo para alcanzar un alto crecimiento económico con igualdad en México? ¿Los principales objetivos de desarrollo establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo para la transformación de la economía mexicana se alcanzarán a través del tipo de política industrial que aparentemente pretende aplicar el gobierno? Estas son preguntas importantes cuyas respuestas se conocerán a la brevedad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- AMSDEN, A. (2001). *The rise of the rest, challenges to the west from late-industrializing economies*. Oxford: Oxford University Press.
- ASPE, P. (1993). *Economic transformation: The Mexican way*. Londres: MIT Press.
- Banco de México. (2013). Banco de datos. Disponible en <http://www.banxico.org.mx>
- BLECKER, R. A. y IBARRA, C. A. (2013). *Trade liberalization and the balance of payments constraint with intermediate imports: the case of Mexico revisited*. Estudio presentado en LASA. Nueva York, abril de 2013.
- CALDERÓN, C. y SÁNCHEZ, I. (2012). *Crecimiento económico y política industrial en México*. Revista Problemas del Desarrollo, 170(43), 125-154. México, DF: UNAM.
- CAPDEVIELLE, M. (2005). *Globalización, Especialización y Heterogeneidad Estructural en México*. En M. Cimoli (Ed.), *Heterogeneidad Estructural, Asimetrías Tecnológicas y Crecimiento en América Latina* (pp. 101-126). Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo; CEPAL.
- CAPDEVIELLE, M. y DUTRENIT, G. (2012). *Políticas para el desarrollo productivo y la innovación: desafío y oportunidad para la economía mexicana*. In J. L. Calva (Ed.), *Nueva Estrategia de Industrialización* (vol. 7, pp. 153-185). México, DF: Juan Pablos Editor. Consejo Nacional de Universitarios.
- CARDERO, M. E. (2012). *Una política industrial para México en el marco de la OMC y del TLCAN*. En J. L. Calva (Ed.), *Nueva Estrategia de Industrialización* (vol. 7, pp. 65-78). México, DF: Juan Pablos Editor. Consejo Nacional de Universitarios.
- CARTON, C. (2008). *Crecimiento económico en América Latina: evidencias desde una perspectiva Kaldoriana*. Munich Personal RePEc Archive, Paper 8696, Library of Munich, Alemania.
- CASALET, M. (2013). *Actores y redes públicas y privadas en el desarrollo del sector aeroespacial a nivel internacional y nacional: El cluster de Querétaro, una oportunidad regional*. México, DF: FLACSO México.
- CHANG, H. J. (2002). *Kicking away the ladder: Development strategy in historical perspective*. Londres: Anthem Press.
- CHIQUEAR, D., FRAGOSO, E. y RAMOS-FRANCIA, M. (2007). *Comparative advantage and the performance of Mexican manufacturing exports during 1996-2005*. Working Paper, N°2007-12. México, DF: Banco de México.
- CIMOLI, M., DOSI, G. y STIGLITZ, J. E. (Eds.) (2009). *Industrial policy and development. The political economy of capabilities accumulation*. The Initiative for Policy Dialogue Series. Oxford: Oxford University Press.
- CIMOLI, M., HOLLAND, M., PORCILE, G., PRIMI, A. y VERGARA, S. (2009). *Growth, structural change and technological capabilities Latin America in comparative perspective*. Sao Paulo: Escola de Economia de São Paulo.
- CIURIK, D. y CURTIS, J. M. (2013). *The Resurgence of Industrial Policy and What It Means for Canada*. IRPP Insight 2. Montreal: Institute for Research on Public Policy.
- CLAVIJO, F. y CASAR, J. (1994). *La Industria Mexicana en el Mercado mundial: Elementos para una política industrial*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- CONEVAL. (2013). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Disponible en <http://www.coneval.gob.mx>
- CORDERA, R. (coord.) (2012). *México ante la crisis: Hacia un nuevo curso de desarrollo. Lineamientos de política para el crecimiento sustentable y la protección social universal*. México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México.
- DE LEÓN, A. y SANDOVAL, P. (2012). *Política industrial, competitividad y productividad: una relación necesaria para el desarrollo*. En J. L. Calva (Ed.), *Nueva Estrategia de Industrialización* (vol. 7, pp. 186-218). México, DF: Juan Pablos Editor. Consejo Nacional de Universitarios.
- DE MARÍA y CAMPOS, M. (2009). *El desarrollo de la industria mexicana en su encrucijada: Entorno macroeconómico, desafíos estructurales, política industrial*. México, DF: IIDSES-UIA.
- DE MARÍA y CAMPOS, M., DOMÍNGUEZ, L. y BROWN, F. (2012). *La industria manufacturera en su encrucijada: evolución en los últimos treinta años y algunas consideraciones de política para el futuro*. En J. L. Calva (Ed.), *Nueva Estrategia de Industrialización* (vol. 7, pp. 279-308). México, DF: Juan Pablos Editor. Consejo Nacional de Universitarios.
- DEVLIN, R. y MOGUILLANSKY, G. (2012). *What's New in the New Industrial Policy in Latin America? Policy Research Working Paper 6191*. Washington, DC: Banco Mundial.
- DOMÍNGUEZ, L. y BROWN, F. (2003). *Estructuras de mercado de la industria mexicana*. México, DF: Miguel Ángel Porrúa Editores-UNAM.
- DUSSEL, E. (2000). *Polarizing Mexico. The impact of liberalization strategy*. Boulder y Londres: Lynne Rienner.
- DUSSEL, E. (comp.) (2003). *Perspectivas y retos de la competitividad en México*. México, DF: UNAM, FE, CANACINTRA y CDE UNAM-CANACINTRA.
- DUSSEL, E. (2012). *La manufactura en México: condiciones y propuestas para el corto, mediano y largo plazos*. En J. L. Calva (Ed.), *Nueva Estrategia de Industrialización* (vol. 7, pp. 79-115). México, DF: Juan Pablos Editor. Consejo Nacional de Universitarios.

CEPAL. (2012, agosto). *Structural Change for Equality: An integrated approach to development*. Santiago de Chile: CEPAL.

ESQUIVEL, G. (2010). *De la inestabilidad macroeconómica al estancamiento estabilizador: el papel del diseño y la conducción de la política económica*. En Lustig, Nora (coord.), *Crecimiento económico y equidad* (pp. 35-78). México, DF: El Colegio de México.

FORO MÉXICO. (2013). *Foro México 2013: Políticas Públicas para un Desarrollo Incluyente*. Disponible en <http://www.foromexico2013.org/Crecimiento>

FUNDACIÓN COLOSIO. (2013). *El Futuro que vemos: Memoria de los encuentros por el futuro de México*. México, DF: Fundación Colosio.

GALLAGHER, K. P., MORENO-BRID, J. C. y PORZECANSKI, R. (2008). *The dynamism of Mexican exports: Lost in (Chinese) translation?* World Development, 36(8), 1365-1380.

GUERRERO DE LIZARDI, C. (2012). *La Manufactura Mexicana, Diagnóstico de su Estructura y Programas Locales de Apoyo: Prácticas, logros y pendientes hacia una política industrial nacional*, CEPAL LC/MEXL.1084. México, DF: CEPAL.

HALLBERG, K., TAN, H. y KORYUKIN, L. (2000). *México: Export Dynamics and Productivity. Analysis of Mexican Manufacturing in the 1990s*. Report 19864-ME, Latin America and the Caribbean Region, Washington, DC: Banco Mundial.

HANSON, G. H. (2010). *Why Isn't Mexico Rich?* NBER Working Paper N° 16470, Washington, DC: NBER.

HAUSMANN, R., HWANG, J. y RODRIK, D. (2005, diciembre). *What You Export Matters*. Center for International Development, Working Paper N° 123. Boston: Harvard University.

HERNÁNDEZ LAOS, E. (2005). *Productivity Performance of the Mexican Economy*. Viena: Naciones Unidas Industrial Development Organization (UNIDO).

IBARRA, C. A. (2009). *Mexico's slow growth paradox*. CEPAL Review, 95, 83-102.

IBARRA, C. A. (2010). *Exporting without growing: Investment, real currency appreciation, and exported growth in Mexico*. Journal of International Trade and Economic Development, 19(3), 439-464.

IBARRA, D. (2012, Junio 17). *La Política industrial en México*. El Universal. Disponible en <http://davidibarra.com.mx/wp-content/uploads/2013/03/20100617-La-pol%C3%ADtica-industrial-en-M%C3%A9xico.pdf>

INEGI. (2013). *Sistema de Cuentas Nacionales de México* (National Accounts System). Disponible en <http://www.inegi.org.mx>

KALDOR, N. (1966). *Causes of the slow rate of growth of the United Kingdom*. Cambridge: Cambridge University Press.

KALDOR, N. (1975). *Economic growth and the verdoorn law: A comment on Mr. Rowthorn's article*. Economic Journal, 85, 891-896.

KEHOE, T. J. (2010, diciembre). *Why have Economic Reforms in Mexico Not Generated Growth?* NBER Working Paper N° 16580. Washington, DC: NBER.

KEHOE, T. J. y MEZA, F. (2012). *Catch-up Growth Followed by Stagnation: Mexico, 1950-2010*. Federal Reserve Bank of Minneapolis, Working Paper 693.

KEHOE, T. J. y RUHL, K. J. (2011). *Does Openness Generate Growth? Reconciling Experiences of Mexico and China*. Disponible en <http://www.econ.umn.edu/~tkehoe/papers/KehoeRuhlVoxNov11.pdf>

KRUEGER, A. O. (1998). *Why trade liberalisation is good for growth*. Economic Journal, 108, 1153-1522.

KUZNETSOV, Y. y CARL, J. D. (2008). *Mexico's Transition to a Knowledge-Based Economy, Challenges and Opportunities*. World Bank Institute, Development Studies. Washington, DC: Banco Mundial.

LIN, J. Y. (2010). *New structural economics: A framework for rethinking development*. Oxford: Oxford University Press.

LÓPEZ-CÓRDOVA, J. E. (2002). *NAFTA and Mexico's Manufacturing Productivity: An Empirical Investigation Using Micro-Level Data*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.

LUSTIG, N. (1998). *México: The remaking of an economy*. Washington, DC: Brookings Institute Press.

MELO, A. (2001, agosto). *Industrial Policy in Latin America and the Caribbean at the Turn of the Century*. Research Department, Working paper series N° 459. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.

MORENO-BRID, J. C. (1999). *México's economic growth and the balance of payments constraint: A cointegration analysis*. International Review of Applied Economics, 13(2), 149-159.

MORENO-BRID, J. C. y PAUNOVIC, I. (2008). *What is new and what is left of the economic policies of the new left governments of Latin America?* International Journal of Political Economy, 37(3), 82-108.

MORENO-BRID, J. C. y ROS, J. (2009). *Development and growth in the Mexican economy. A historical perspective*. Oxford: Oxford University Press.

- MORENO-BRID, J. C., RIVAS, J. C. y SANTAMARÍA, J. (2005). *Industrialization and economic growth in Mexico after NAFTA: The road traveled*. Development and Change, 36(6), 1095-1119. National Development Plan. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Disponible en <http://pnd.gob.mx/>
- PACHECO, P. (2005). *The impact of trade liberalisation on exports, imports, the balance of payments and growth: The case of Mexico*. Journal of Post Keynesian Economics, 27(4), 595-619.
- PACTO POR MÉXICO. (2012). *Pacto por México*. Disponible en <http://pactopormexico.org/PACTO-POR-MEXICO-25.pdf>
- PEÑA NIETO, E. (2013). *Foro México 2013. Discurso de Inaguración*. Disponible en http://www.foromexico2013.org/assets/files/Documentos/Documentos/Miercoles_9/Discurso_Apertura_Foro_Políticas_Publicas_Enrique_Pena_Nieto.pdf
- PERES, W. y PRIMI, A. (2009). *Theory and Practice of Industrial Policy. Evidence from the Latin American Experience*. Serie Desarrollo Productivo 187. Santiago de Chile: CEPAL.
- RODRIK, D. (2004). *Industrial Policy for the XXIst Century*. Working Paper Series rwpo4-047, Harvard University, John F. Kennedy School of Government. Cambridge: Harvard University.
- RODRIK, D. (2008). *Normalizing Industrial Policy*. Commission on Growth and Development. Working paper N° 3. Washington, DC: Banco Mundial.
- ROS, J. (1993). *Mexico's trade and industrialization experience since 1960: a reconsideration of past policies and assessment of current reforms* (N° 186). Instituto Helen Kellogg de Estudios Internacionales. Universidad de Notre Dame.
- RUIZ DURAN, C. (2010). *Política Industrial en México: elementos de una política inacabada*. En A. Aguilar Monteverde (Coord.) ¿Tiene México una política industrial? México, DF: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, Centro Mexicano de Estudios Sociales.
- RUIZ NÁPOLES, P. (2001). *Liberalisation, exports and growth in Mexico 1978-1994: A structural analysis*. International Review of Applied Economics, 15(2), 163-180.
- RUIZ NÁPOLES, P. (2004). *Exports, growth and employment in Mexico 1978-2000*. Journal of Post Keynesian Economics, 27(1), 105-124.
- RUIZ NÁPOLES, P. (2006). *Efectos macroeconómicos de la apertura y el TLCAN*. En M. Gambrelli (Ed.), Diez años del TLCAN en México. México, DF: UNA.
- SAMANIEGO, N. (2008). *El crecimiento explosivo de la economía informal*. Economía UNAM, 5(13), 30-68.
- SÁNCHEZ, F., FERNÁNDEZ, M. y PÉREZ, E. (1994). *La política industrial ante la apertura*. México, DF: Fondo de Cultura Económica, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y Nacional Financiera.
- SÁNCHEZ, I. (2010). *Estancamiento económico e industrias manufactureras regionales en México, 1993-2010: explicación y propuestas*. (Tesis doctoral). Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- SCHRANK, A. y KURTZ, M. J. (2005). *Credit where credit is due: Open economy industrial policy and export diversification in Latin America and the Caribbean*. Politics & Society, 33(4), 671-702.
- SECRETARÍA DE ECONOMÍA. (2013). Banco de datos. Disponible en <http://www.economia.gob.mx/industry/industrial-policy>.
- SHAKESPEARE, W. (1967). *The tragedy of Julius Caesar*. Londres: Penguin Books.
- THE ECONOMIST. (2010, August 5). *The global revival of industrial policy: Picking winners, saving losers*. Disponible en <http://www.economist.com/node/16741043>
- THE TELEGRAPH. (2012). *Discurso de David Cameron en el banquete de Lord Mayor*. Disponible en <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/banksandfinance/9673847/David-Camerons-Lord-Mayors-Banquet-speech-in-full.html>.
- THIRLWALL, A. (1983). *A plain man's guide to Kaldor's growth laws*. Journal of Post Keynesian Economics, 5(3), 345-358.
- UNCTAD. (2007). *Rethinking Industrial Policy*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, Documento de debate, N° 183. Nueva York: Naciones Unidas.
- VIDAL, G. (2008). *El crecimiento por medio de la exportación de manufacturas, el avance de la reforma económica y las grandes empresas*. En G. Vidal (coord.) México en la región de América del Norte. Problemas y Perspectivas. México, DF: Miguel Ángel Porrúa.
- VILLARREAL, R. (2005). *Industrialización, Competitividad y Desequilibrio Externo en México: Un Enfoque Macroindustrial y Financiero 1929-2010*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- BANCO MUNDIAL. (2000). *México: Exports dynamics and productivity*, Report N° 19864-ME. Washington, DC: Banco Mundial.
- BANCO MUNDIAL. (2012). *Indicadores del desarrollo mundial*. Disponible en <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.

Regímenes alternativos de política macroeconómica y su impacto sobre la estructura y comportamiento de la economía

Argentina, Brasil y Chile: 2000-2012

GONZALO BERNAT

Universidad de Buenos Aires

JORGE KATZ

FEN, Universidad de Chile.

En América Latina se ha producido una transformación productiva y social cuyos aspectos macro y micro están empezando a ser objeto de discusión.

El trabajo compara los casos de la Argentina, Brasil y Chile, países que en el período 2000-2012 experimentaron procesos de crecimiento aun siguiendo estrategias de política macroeconómica diferentes, observándose que pese a ello, en ninguno de los tres casos ni se produjo una transformación estructural de importancia ni se cerró aún gradualmente la brecha de productividad que exhiben respecto al mundo desarrollado ni se avanzó en lograr la sustentabilidad ambiental.

Los autores discuten la necesidad de avanzar en la solución de estos temas a partir de modelos de gobernanza de los mercados en los cuales la acción colectiva, la reciprocidad y la confianza son más importantes que las reglas del mercado.

I. INTRODUCCIÓN

LUEGO DEL MAGRO DESEMPEÑO DE DÉCADAS previas –expresado en drásticas caídas del PIB, en aumentos en la tasa de desempleo y en episodios de destrucción de capacidades productivas y tecnológicas locales en los ‘80– los países de América Latina han experimentado un heterogéneo (aunque alentador) repunte en los ‘90 y en la primera década del Tercer Milenio.

En buena medida, ese retorno del crecimiento ha sido impulsado por la mejora en los términos de intercambio, por el incremento de los flujos de capitales hacia la región y por el surgimiento y/o la consolidación de diversos sectores económicos (especialmente, productores de *commodities* industriales) que se expandieron a tasas de dos dígitos durante períodos relativamente largos, generando nuevos empleos, mejores salarios y mayores ingresos fiscales. En dichos sectores se observa una gradual convergencia hacia la frontera internacional de productividad, con plantas fabriles de última generación habiendo entrado a la producción en fechas relativamente recientes.

En especial, la expansión de la demanda de *commodities* industriales por parte de China, de India y de otros países asiáticos redundó en una mayor explotación de los recursos naturales de América Latina y, asociado a ello, en la apertura de firmas de *clase internacional*.

Por otro lado, también es dable observar fuertes cambios organizacionales, tecnológicos e institucionales en sectores de bienes no transables, como la industria bancaria, las telecomunicaciones y la construcción. Junto a las industrias de *commodities* industriales estas ramas de servicios lideran actualmente el crecimiento y la generación de nuevos puestos de trabajo, habiendo relegado a un segundo lugar a las industrias manufactureras que constituyeron el eje de la expansión productiva y tecnológica durante la fase de la industrialización para el mercado doméstico.

Dicha dinámica –aunque genérica a través de la región– muestra diferencias sustanciales entre los distintos países. Pese a ello, resulta claro que se está en presencia de un modelo de desarrollo sustancialmente distinto al de Post Guerra, en el que el Estado cumpliera un papel central, guiando el proceso de crecimiento mediante incentivos especiales a la producción de manufacturas para el mercado doméstico. En fechas más recientes han sido los *commodities* industriales, por un lado, y los servicios, por el otro, los que tomaron la delantera como inductores del crecimiento, en el marco de economías más desreguladas y abiertas a la competencia externa.

Visto desde una perspectiva más estructural el proceso de crecimiento que describimos ha estado marcado por la gradual aparición de una nueva clase media –primordialmente en el tercer quintil de la distribución del ingreso–, cuyo masivo acceso a la vivienda, a bienes durables y a servicios varios constituye una nueva realidad en el mundo latinoamericano.

Esa nueva clase media reclama actualmente una mayor provisión de bienes y servicios públicos como salud, educación, protección social y demás. El equilibrio entre ingresos fiscales capaces de abastecer esas demandas y las expectativas de acceso de los nuevos núcleos sociales demandantes de dichos bienes y servicios constituye, en los hechos, uno de los ejes centrales del debate político contemporáneo en diversos escenarios de la región. Cómo sostener el balance estructural de la economía en el marco de programas públicos que proveen más y mejor educación, salud, seguridad social y demás cons-

tituye sin duda el centro de la problemática de política pública que hoy debemos enfrentar en los diversos escenarios latinoamericanos.

Este proceso de transformación productiva y social recién comienza a ser estudiado en América Latina. Reflexionaremos aquí acerca de algunos aspectos macro y microeconómicos de ese proceso, así como las nuevas preguntas que el mismo plantea de cara al futuro.

En particular, compararemos los casos de la Argentina, Brasil y Chile, países que en la última década experimentaron procesos sostenidos de crecimiento –interrumpidos por la crisis financiera internacional de 2009– pero siguiendo estrategias de política macroeconómica marcadamente diferentes.

En efecto, entre 2004 y 2012, esas tres naciones registraron tasas de crecimiento promedio de 7%, de 3,9% y de 4,8%, respectivamente, pero siguiendo un esquema de *metas de inflación* en los casos de Brasil y de Chile y de *flotación administrada* del tipo de cambio, en el de la Argentina (KATZ y BERNAT, 2012).

En los casos de Brasil y Chile, el modelo de *metas de inflación* llevo a sostener tasas de interés elevadas y a sufrir la apreciación del tipo de cambio real –más en Brasil que en Chile– dejando de lado objetivos de cambio estructural de largo plazo y concentrando la política macroeconómica en sostener la estabilidad financiera de corto plazo.

La Argentina, en cambio, eligió implementar un régimen de flotación administrada del tipo de cambio, con el objetivo de evitar que la mejoría en los términos de intercambio y la afluencia de capitales especulativos de corto plazo derivaran en la apreciación de su moneda, pero tuvo poco éxito en el manejo de los agregados monetarios y la política fiscal, lo que le impidió controlar la inflación. Tras la crisis financiera de 2009 la economía ha entrado en una fase de estancamiento y derivado también hacia la apreciación cambiaria.

De ese modo, si bien la política de flotación administrada del tipo de cambio le permitió a la Argentina alcanzar un desempeño comparativamente superior en materia de exportaciones y producción manufacturera hasta avanzados los 2000, en fechas no logró quebrar la incertidumbre macroeconómica resultante de la profundización del fenómeno inflacionario y también ha caído en un cuadro recesivo.

Pese a las marcadas diferencias en los regímenes de política macroeconómica con que se manejaran los tres países es dable observar que en ninguno de los tres casos se ha producido una transformación estructural de importancia, ni en el cierre gradual de la brecha de productividad, que los tres exhiben *vis a vis* el mundo desarrollado.

Tal como se ilustrará en la *Sección II*, la estructura industrial de las tres naciones no ha variado sustancialmente en relación a la década del noventa, lo que se vincula con la falta de una estrategia explícita de política industrial y tecnológica, de una *vision de futuro* diríamos, especialmente en lo que se refiere a industrias de intensidad tecnológica media y alta. En consecuencia, el más rápido crecimiento observado en los tres países ha llevado a un rápido deterioro del balance comercial y, por ende, a un aumento de su vulnerabilidad externa, derivada de la creciente necesidad de importar bienes de capital.

En segundo lugar, y pese a que se manifiesta una positiva mejora en la eficiencia productiva y en la competitividad internacional en *commodities* industriales ha aumentado la dependencia de estas economías en unos pocos productos de exportación –soja en la Argentina y Brasil, cobre en Chile– y escasamente se ha avanzado hacia la diversificación del *mix* exportado hacia ramas de mayor valor agregado doméstico. Ello conlleva el riesgo potencial de una mayor vulnerabilidad macro frente a posibles caídas de los precios internacionales.

La creciente especialización en ramas de actividad basadas en la explotación de recursos naturales también ha redundado en un impacto ambiental y ecológico asociado a pérdidas de biodiversidad, aumentos de la desertificación, mal manejo de los recursos hídricos, cambio climático y demás que hasta el presente han sido muy poco estudiados y, menos aún, incorporados al ámbito de la política pública. Crecer en base a una más rápida expansión de la frontera de explotación de los recursos naturales abre una vasta gama de preguntas relacionadas con la gobernanza de este tipo de mercados –en los que predominan temas de regulación y de *acción colectiva* encaminados a proteger la sustentabilidad de largo plazo de dichos recursos– en los que el cuadro institucional de los tres países es particularmente débil. Estos temas se examinan en la *Sección III* del trabajo.

Por último, en la *Sección IV*, se presentarán las reflexiones finales del trabajo.

II. ESTABILIDAD DE LOS FUNDAMENTOS VERSUS CAMBIO ESTRUCTURAL Y CIERRE DE LA BRECHA INTERNACIONAL DE PRODUCTIVIDAD

La caída en el tipo de cambio real derivada, por un lado, de la mejora de términos de intercambio en un contexto de insuficiente intervención en el mercado cambiario y, por otro, del ingreso de capitales atraídos por el diferencial de tasas de interés, *vis a vis* la prevalente en EE.UU, llevó a nuevas formas de *Enfermedad Holandesa* en Brasil y Chile.

En cambio, al lograr preservar relativamente el nivel del tipo de cambio real, la Argentina alcanzó el mayor incremento en la producción industrial en el período considerado (Gráfico 1). Al respecto, entre 2004 y 2012¹, la Argentina registró una tasa media de crecimiento industrial (8%) ostensiblemente superior a la observada por Brasil (0,1%) y por Chile (1,6%).

La apreciación del tipo de cambio real trajo aparejados fuertes desincentivos a la inversión y la innovación en el sector manufacturero de Brasil y Chile. La falta de políticas industriales que contrarrestaran el efecto negativo del régimen de política macroeconómica

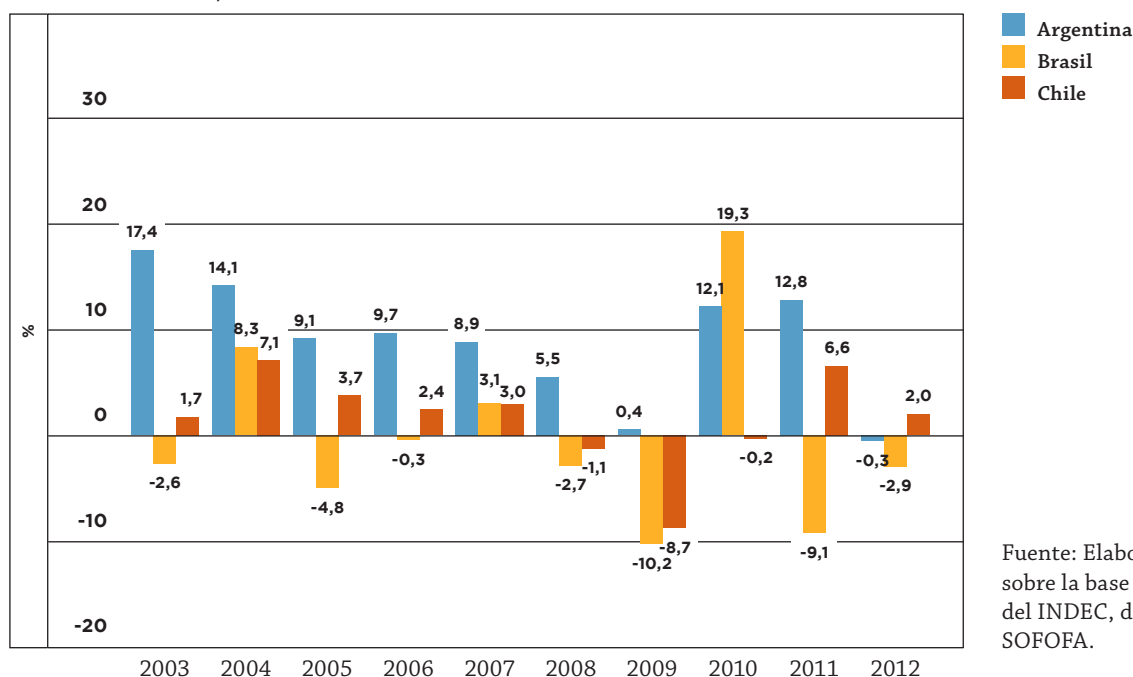
acentuó aún más el proceso de pérdida de posiciones relativas de la manufactura doméstica en los mercados internacionales. Emblemático de este proceso es el caso de las industrias brasileras de calzado y textil que sistemáticamente fueran perdiendo terreno frente a competidores de China e India. En relación a esto podríamos pensar que Japón jamás habría sido el eficiente productor de automóviles que es hoy en día si en la década del cincuenta se hubiera concentrado en la seda y en las industrias textiles, que por ese entonces constituían sus ventajas comparativas naturales. Lo mismo puede decirse del caso de Korea en la década del ochenta (KIM, 1997), o de Finlandia tras la caída del mercado soviético (ASTORGA y KATZ, 2013).

[1] No se incluyó a 2003 en el análisis, debido a que la tasa de variación de la industria argentina en ese año estuvo acentuada por la superación de la crisis de 2001-2002. Por otro lado, nótese que el período 2009-2012 presentó fluctuaciones nítidas en la producción manufacturera para todos los países, en parte como corolario del impacto de la crisis financiera internacional.

GRÁFICO 1

Producción industrial en naciones latinoamericanas seleccionadas. 00-12.

Tasa de crecimiento promedio anual



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos del INDEC, del IBGE y de SOFOFA.

Más aún, trabajos macroeconómicos recientes argumentan que si la apreciación cambiaria se mantiene por lapsos relativamente largos de tiempo, pueden crearse situaciones irreversibles en las que la alta propensión a importar y los escasos *animal spirits* domésticos se potencien generando un nexo macro-microeconómico *poco amigable* con el desarrollo industrial (FRENKEL y RAPETTI, 2011). Este parece ser el caso de Brasil (o aún de Chile) contemporáneamente.

Cuando la apreciación del tipo de cambio real adquiere órdenes del 30% o más, mejoras de productividad de 4%-5% anuales originadas en esfuerzos tecnológicos incrementales desarrollado en la planta fabril –*learning by doing*– no alcanzan a tener entidad suficiente como para sostener la competitividad en un mundo globalizado en que otros países (China) alcanzan fuertes ritmos de mejora en su productividad total de factores.

Es por todo lo anterior que en Brasil y Chile que padecieron –en distinto grado– la apreciación del tipo de cambio real, las empresas han avanzado hacia un mayor contenido unitario de importaciones, reduciendo el componente de partes y piezas de fabricación doméstica. En particular, las PyMEs productoras de componentes intermedios han perdido terreno ante el aumento de las firmas terminales orientadas a producir ensamblando de componentes importados.

A pesar de las tasas de crecimiento diferenciales observadas para los sectores industriales de los tres países seleccionados, en todos los casos se registró una consolidación de las estructuras manufactureras vigentes, sesgadas al procesamiento de los recursos naturales – con mayor énfasis en la Argentina y en Chile– y con un rol continuamente declinante de las ramas de intensidad tecnológica baja –en las que resulta relevante la incidencia del trabajo de baja calificación–.

En el caso de la Argentina, el sector de Alimentos y bebidas aumentó su incidencia en el VBP (Valor Bruto de Producción) industrial entre 2000 y 2011 –expansión que se había iniciado durante el último cuarto del siglo pasado–, al igual que Material de transporte

–que, en el caso automotor, cuenta con un régimen de intercambio comercial *compensado* con Brasil–.

En cambio, las ramas de intensidad tecnológica alta y baja redujeron su peso en el VBP manufacturero entre 2000 y 2011, consolidando un fenómeno de retracción iniciado a mediados de la década del setenta. A aquellas debe sumarse la refinación de petróleo, afectada adversamente por el continuo agotamiento de los recursos petroleros y gasíferos del país (*Gráfico 2a*).

En el caso de Brasil, tanto Material de transporte como algunos sectores de intensidad tecnológica alta, incrementaron su participación en el producto industrial entre 2000 y 2010 –especialmente la química y la fabricación de maquinaria–, frente al declive comparativo de los sectores *low tech*, *medium tech* y de Alimentos y bebidas (*Gráfico 2b*).

Es importante destacar que la ganancia de participación de las ramas *high tech* en el VBP industrial brasileño amerita relativizarse por dos motivos. En primer lugar, ese crecimiento se dio en el marco de un reducido crecimiento en el resto de las actividades. En segundo lugar, ese desempeño se asoció a la radicación y/o a la expansión de filiales de firmas multinacionales orientadas a abastecer desde Brasil al resto de la región –por ejemplo, en maquinaria agrícola, línea blanca y equipamiento médico–, proceso que no compendió la mejora significativa de las capacidades tecnológicas locales de dichos sectores.

Finalmente, en lo que se refiere a Chile, tanto Alimentos y bebidas como las ramas de intensidad tecnológica media aumentaron su peso en el VBP industrial entre 2000 y 2010 –en el primer caso, ratificando el proceso iniciado en la década del setenta–, mientras que los sectores *low tech*, *high tech* y Material de transporte redujeron su peso en el total manufacturero (*Gráfico 2c*).

Indudablemente, la ausencia de cambios estructurales en los sectores industriales de los tres países bajo estudio redundó en escasas mejoras de productividad *vis a vis* los países más desarrollados.

GRÁFICO 2A

Composición del valor bruto de producción de la industria argentina. 1970-2011

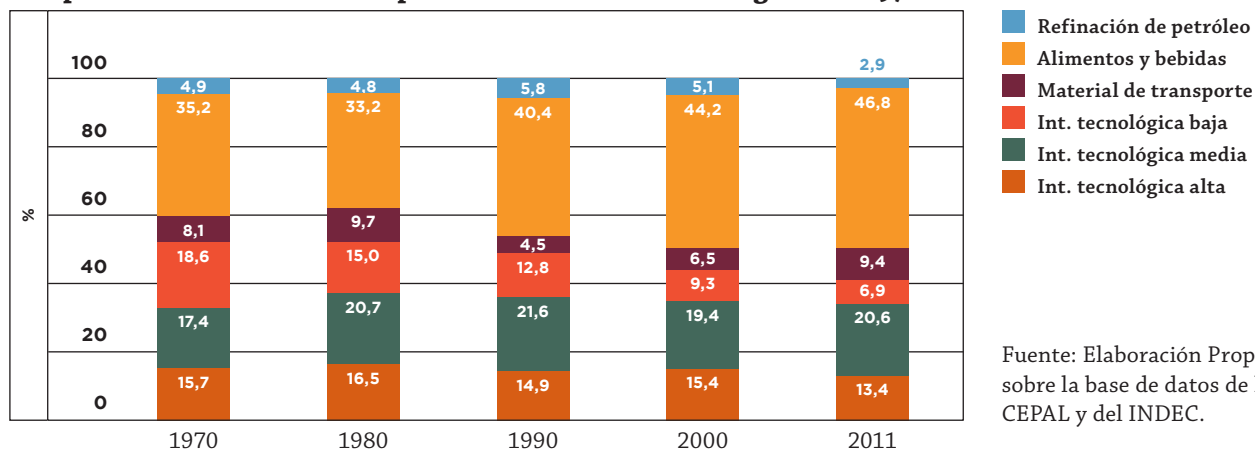


GRÁFICO 2B

Composición del valor bruto de producción de la industria brasileña. 1970-2011

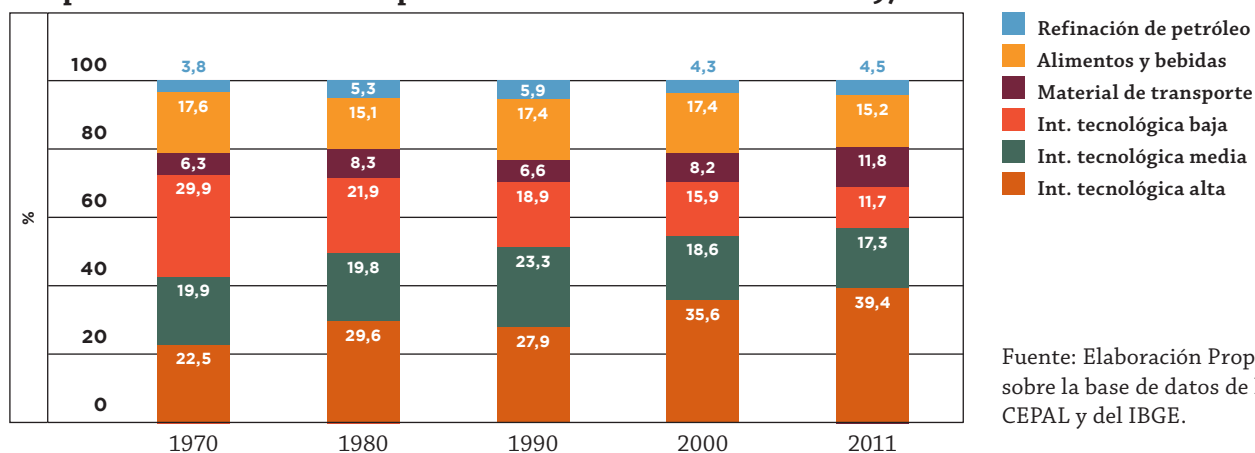
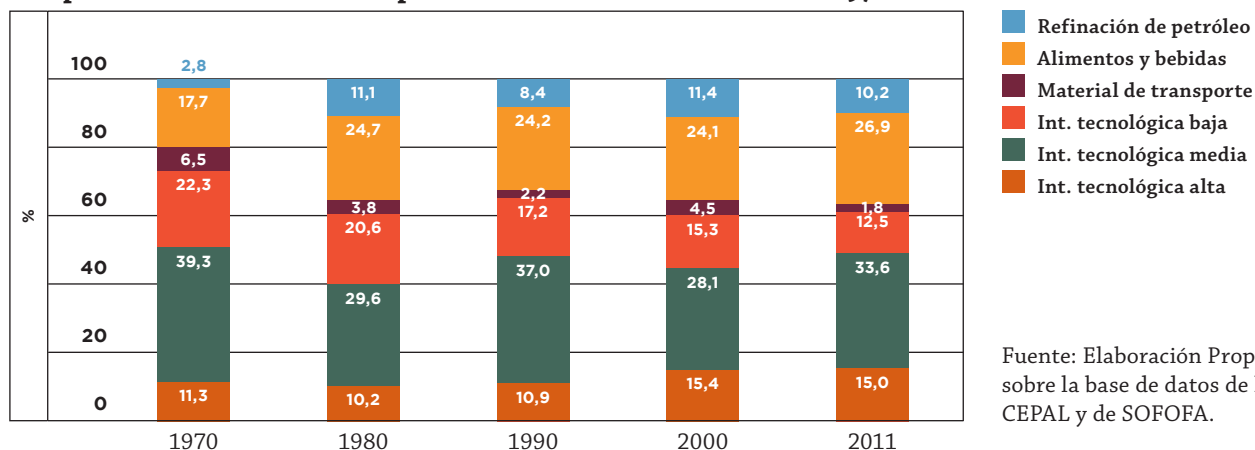


GRÁFICO 2C

Composición del valor bruto de producción de la industria chilena. 1970-2011



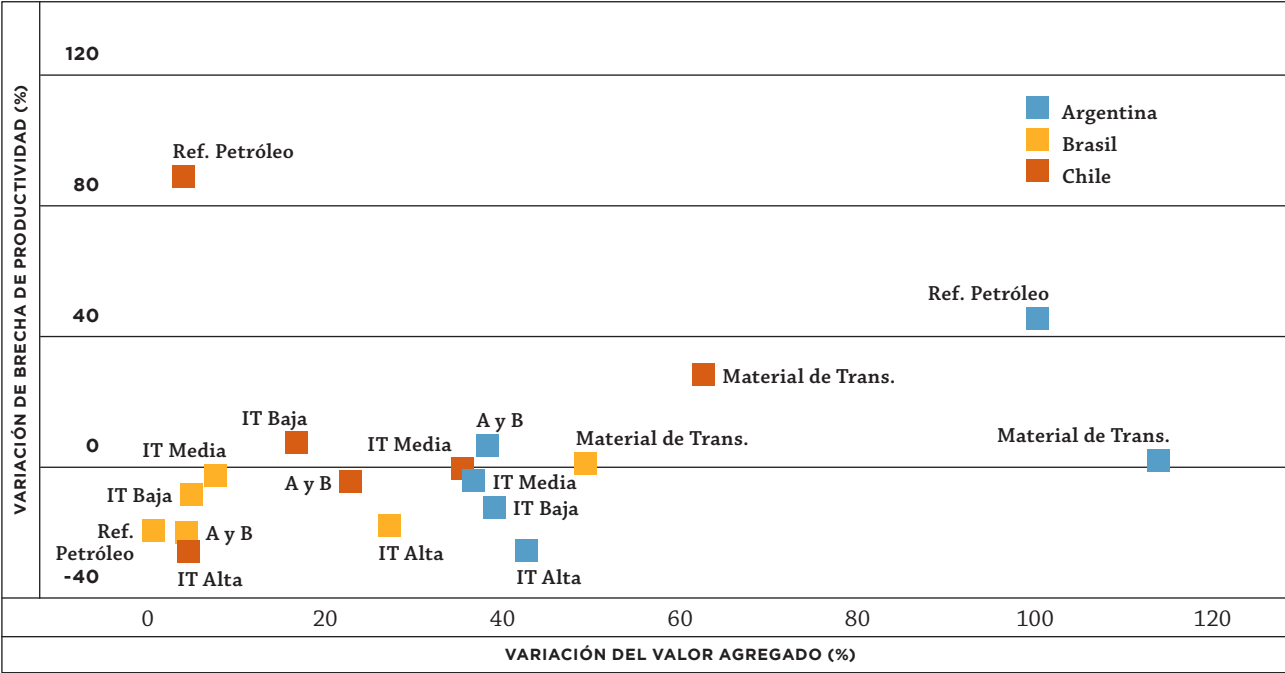
Al respecto, entre 2003 y 2007, sólo Alimentos y bebidas y Material de transporte convergieron parcialmente a la frontera tecnológica internacional (representada por la productividad de la industria estadounidense) en la Argentina, pese a que ya mostraban mayor cercanía a dicha frontera al inicio del período.

Peor aún fue el desempeño de las ramas de intensidad tecnológica baja y alta que se alejaron del estado del arte mundial. En las de baja intensidad tecnológica se habrían requerido mayores ritmos de mejora en la productividad de factores para disputar el mercado interno con los productos importados provenientes de naciones asiáticas, que cuentan con mayores escalas y un menor costo laboral. En el segundo caso –alta intensidad tecnológica– la frontera internacional se expande a un ritmo elevado, lo que implica que las firmas argentinas no llegaron a alcanzar la velocidad de avance de la frontera tecnológica mundial.

Por otra parte, la dinámica de la brecha de productividad para las naciones que padecieron la apreciación del tipo de cambio real resultó similar o, incluso, peor. En el caso de Brasil, todos los sectores se alejaron del estado del arte global, con la excepción de Material de transporte. En particular, las ramas de intensidad tecnológica alta mostraron una de las mayores pérdidas de competitividad relativa al interior de la industria brasileña, lo que ratifica los reparos señalados respecto del reciente aumento del peso de ese segmento industrial en el producto manufacturero de dicho país.

En definitiva, independientemente de las políticas macroeconómicas aplicadas en los últimos años, las tres naciones muestran leves ganancias de productividad relativa sólo en los sectores tradicionales en los que ya tenían mayor cercanía inicial con la frontera internacional de productividad y donde se registra menor competencia con los productos importados (Gráfico 3).

GRÁFICO 3
Variación acumulada de las brechas de productividad y del valor de producción por grupos de sectores
Argentina, Brasil y Chile. 2003-2007



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de CEPAL.

Estos resultados coinciden con el último trabajo de la CEPAL (2012), que sostiene que durante la última década la región ha logrado reducir la brecha de ingresos con el mundo desarrollado, pero no la brecha tecnológica y de productividad.

La falta de cierre de la brecha tecnológica en los tres países puede atribuirse a la combinación de volatilidad macroeconómica –que favorece las *conductas defensivas* de las empresas, reduciendo el horizonte de planeamiento de la firma y discriminando contra la inversión productiva y el gasto en Investigación y Desarrollo (I+D)–, y a la apreciación del tipo de cambio real (en Chile y Brasil), resultantes de la falta de un pensamiento estructural de largo plazo que otorgue importancia a la política industrial y al *catching up* con el estado del arte internacional. Las políticas públicas han seguido más preocupadas por el equilibrio financiero de corto plazo que con la brecha relativa de productividad con el *estado del arte* internacional.

La inversión en I+D no alcanzó las expectativas de quienes esperaban que la desregulación de los mercados, la mayor competencia y la apertura externa llevarían los esfuerzos tecnológicos domésticos a niveles comparables con los observados en países desarrollados –entre 2% y 4% del PIB–, mejorando de ese modo el nivel relativo de la productividad local. Esta última ha continuado, en promedio, en el entorno al 30%-40% de la que exhiben los países desarrollados, aún cuando en el campo de los *commodities* industriales las firmas locales han mejorado su productividad relativa acercándose a niveles internacionales².

El marco teórico neoclásico, predominante en la región, prioriza los equilibrios financieros de corto plazo e ignora la brecha relativa que diferentes industrias exhiben respecto de la frontera internacional de productividad, lo lleva a una casi total carencia de pensamiento en torno a los caminos que facilitarían el *catching up* en la industria doméstica con el estado del arte internacional (BRESSER PEREIRA, 2010).

Como corolario, la ausencia de cambio estructural en el sector industrial durante la última década se reflejó –a través de las exportaciones y de la elasticidad importaciones/producto– en la persistencia de la restricción externa en las tres naciones seleccionadas, aún a pesar del notable aumento en los precios de los *commodities* que exportan los países de la región.

En línea con la teoría de la *Enfermedad Holandesa*, que implica un deterioro progresivo de los envíos de parte del sector transable (bienes no tradicionales) y, por ende, una ralentización/caída en el ritmo de expansión de las ventas externas agregadas, la Argentina alcanzó una elevada tasa de incremento acumulado en las cantidades exportadas entre 2007 y 2012 (13%), mientras que Chile (5%) y Brasil (-2%) mostraron menores guarismos.

En consecuencia, a partir de mediados de la década pasada, el menor crecimiento de las cantidades exportadas, en conjunción con la estabilidad de la elasticidad importaciones/producto, redundaron en la continua disminución del saldo comercial para los tres países seleccionados, a pesar del incremento en los términos de intercambio observado en el período (Gráfico 5).

A su vez, el progresivo deterioro del resultado comercial redujo la sustentabilidad del crecimiento, dado que ante la eventual caída de las cotizaciones internacionales de las exportaciones y/o ante una salida masiva de capitales (fenómenos que suelen estar positivamente correlacionados), el ajuste del balance de pagos llevaría a subas significativas de los respectivos tipos de cambio nominales (y reales).

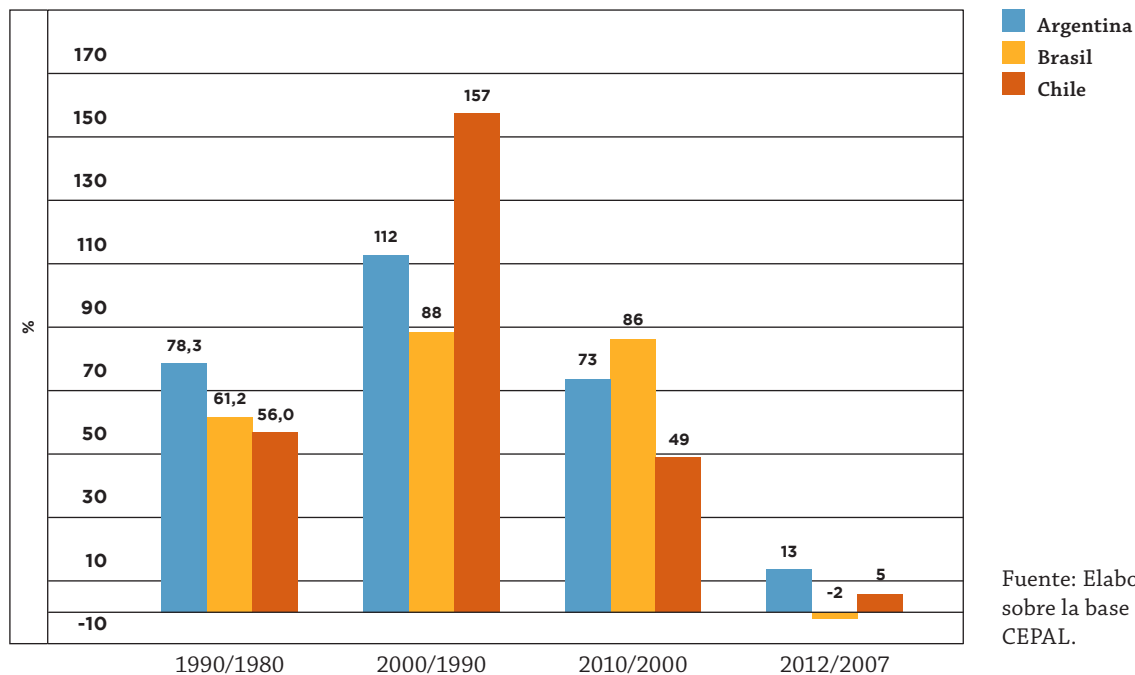
En definitiva, la prioridad que buena parte de los gobiernos de la región ha otorgado a políticas de preservación de los equilibrios macroeconómicos

[2] Esto incluye, por supuesto, a las industrias procesadoras de recursos naturales, donde han ingresado plantas nuevas de alto grado de modernidad, en las que se van implementado nuevos modelos de subcontratación con los proveedores de bienes y servicios intermedios.

GRÁFICO 4

Crecimiento acumulado en las cantidades exportadas en naciones latinoamericanas seleccionadas

1980-2012

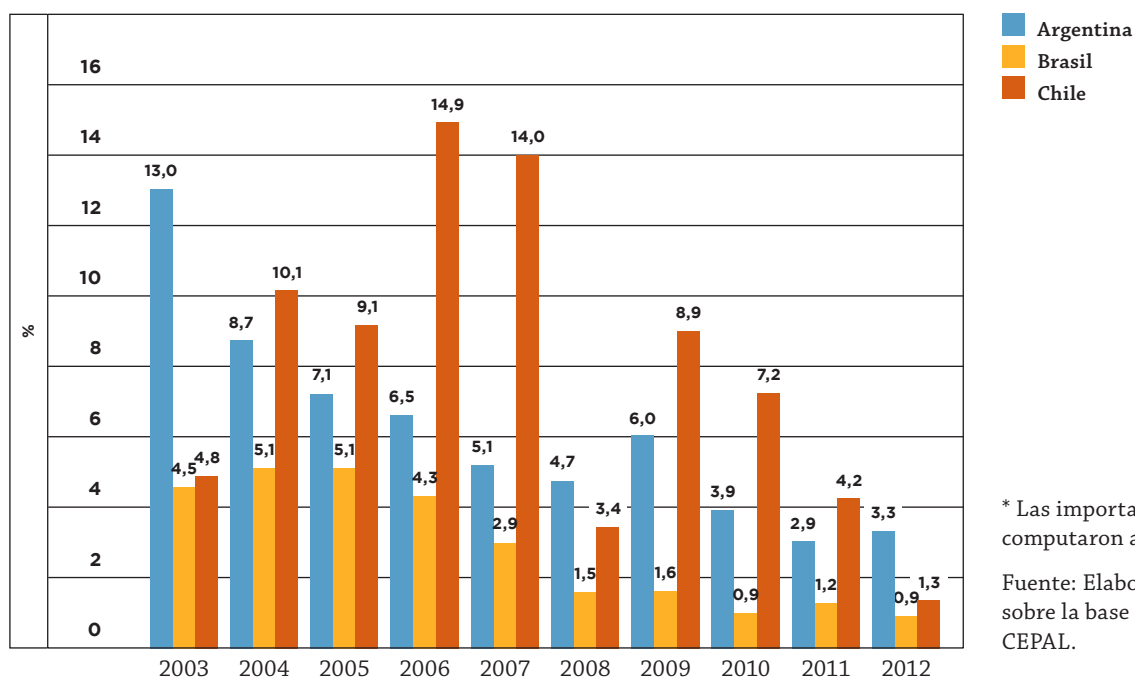


Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de la CEPAL.

GRÁFICO 5

Resultado comercial* en naciones latinoamericanas seleccionadas.

1980-2010. Como % del PIB



* Las importaciones se computaron a valores FOB.

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de la CEPAL.

III. CRECER EN BASE A RECURSOS NATURALES Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LARGO PLAZO: OTRA ASIGNATURA PENDIENTE

de corto plazo en desmedro de la transformación estructural llevó a postergar la implementación de estrategias alternativas que se plantearan el cierre de la brecha relativa de productividad con la frontera internacional, avanzando hacia un mayor contenido doméstico en la producción de manufacturas de exportación –incluso en la esfera de los *commodities* industriales, en la que la I+D local permitiría mejorar el manejo ambiental y la búsqueda de nuevas opciones tecnológicas–.

Entonces, la pregunta que queda sin responder es cómo lograr una macroeconomía bien manejada, que logre sostener niveles bajos de inflación y un tipo de cambio alto y estable que incentive las exportaciones de mayor valor agregado, y un conjunto de instituciones de soporte e intervenciones de política industrial que lleven al gradual *catch up* con la frontera tecnológica internacional en el marco de un régimen de manejo macroeconómico que respete reglas de balance estructural.

La gran asignatura pendiente que la ortodoxia simplemente ha dejado de lado reside en cómo lograr un paquete razonable de intervenciones fiscales, monetarias y de política cambiaria que, junto a políticas industriales y de desarrollo productivo –como las que en su oportunidad aplicaron países como Korea, Taiwán, Finlandia, Nueva Zelanda, Irlanda, Israel u otros– promuevan el cierre de la brecha relativa de productividad en el marco de un adecuado manejo de los *fundamentos* macro.

Cuando se mide a precios constantes, las actividades que conforman al sector primario –agricultura, ganadería, pesca, silvicultura y minería– perdieron relevancia en el PIB durante la última década tanto en la Argentina como en Chile (*Cuadro 1*). En otras palabras, el conjunto del sector primario se expandió a una tasa inferior a la que registraron otras actividades económicas entre 1998 y 2012 para ambos países.

En el caso de la Argentina, esa pérdida de participación del sector primario respondió a un comportamiento altamente heterogéneo de sus principales componentes (*Gráfico 3a*), entre los que se destacó el significativo crecimiento de la producción de soja –que prácticamente se duplicó– con caídas en otros rubros. En efecto, durante la última década, el complejo sojero se consolidó como la actividad de mejor inserción internacional de la Argentina, a partir de una expansión de las cantidades exportadas (considerando los envíos de la oleaginosa y de sus subproductos) desde 24 millones de toneladas anuales en 2000-2002 a 38,5 millones en 2010-2012.

De ese modo, la Argentina se convirtió en uno de los tres primeros productores mundiales de aceite de soja y subproductos. Este notorio desempeño resulta del hecho de que la Argentina estuvo entre los primeros países en replicar el *salto* en el estado del arte internacional vinculado a la difusión de organismos genéticamente modificados (OGMs). Sólo una década después de que esa nueva tecnología se introdujera mundialmente, el 99% de la siembra de soja en la Argentina utilizaba OGMs, porcentaje que superaba los cocientes de Estados Unidos y de Brasil, los otros dos grandes productores globales de soja.

De ese modo, la dinámica innovativa de los productores argentinos de soja los situó velozmente en el *estado del arte* internacional. La Argentina aparece como un caso emblemático de rápida difusión de la tecnología transgénica en la producción de soja.

CUADRO 1

Participación del sector primario en el PIB de las naciones latinoamericanas seleccionadas. 1998-2012.

Como % del PIB (a precios constantes)

País / Rubro	Agricultura, Ganadería Pesca y Silvicultura		Minas y Canteras		Total Primario	
	1998	2012	1998	2012	1998	2012
Argentina	5,2%	3,8%	1,6%	1,1%	6,8%	4,9%
Brasil	4,9%	5,3%	0,6%	0,8%	5,5%	6,1%
Chile	2,7%	3,0%	18,8%	12,0%	21,5%	15,0%

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de la CEPAL y de los Bancos Centrales de los tres países.

Si bien otros sectores como el algodón, el maíz o la producción avícola crecieron más rápido que el PIB, otros rubros del sector primario argentino mostraron un desempeño inferior al del conjunto de la economía.

En buena medida, esa dinámica heterogénea residió en la diferencia ostensible que el cambio tecnológico –uso de OGMS, y de otras técnicas productivas de frontera, como la siembra directa– tuvieron en soja y maíz, a diferencia de lo observado tecnológicamente en otras actividades agropecuarias tradicionales de la Argentina, como la cría y engorde de ganado bovino, el sector pesquero o la producción de caña de azúcar, por el otro (BERNAT y CORSO, 2010).

En el caso de Chile, la pérdida de relevancia del sector primario se explica fundamentalmente por la caída en el desempeño de la minería, sector que representa 12% en el PIB de dicho país.

En particular, la minería del cobre lograba explicar por sí sola 10,5% del producto chileno en ese año, adquiriendo una relevancia vital para la macroeconomía chilena. En este sentido, entre 2004 y 2008, el cobre representó 51% de las exportaciones de esa nación, generando 0,6% del empleo total y 17% de los ingresos globales del Estado (PEREIRA *et al*, 2009). En la última década, la producción de cobre alcanzó un crecimiento acumulado de 16%, guarismo que representó aproximadamente un tercio del incremento registrado por el PIB chileno (Gráfico 6b). Incluso, ese desempeño implicó una pérdida de poco menos de dos puntos porcentuales en la participación de ese

país en la producción mundial de cobre (que actualmente asciende a 34%).

El comparativamente bajo crecimiento de la minería del cobre en Chile durante la última década se vinculó con la desaceleración de esa actividad tras su vertiginosa expansión en los noventa, que fuera fundamentalmente impulsada por empresas privadas, ya que CODELCO –Corporación Nacional del Cobre– vio reducida su participación desde un 70% en 1990 a menos de 30% en los últimos años.

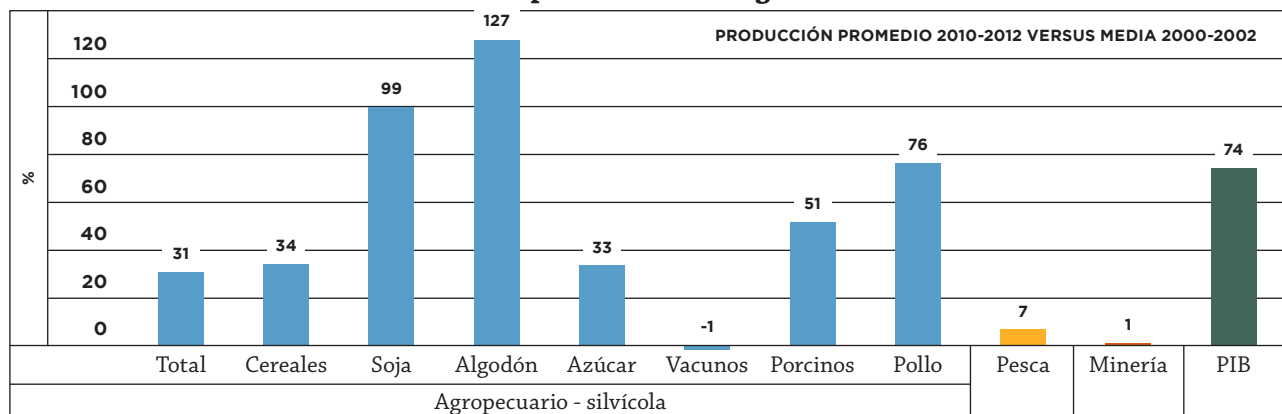
A su vez, esa desaceleración se asoció a una ralentización del proceso inversor, dado que entre 2005 y 2009 el sector recibió el mismo monto de IED (Inversión Extranjera Directa) que entre 1995 y 1999, pese a que los precios del cobre se habían prácticamente duplicado.

La pérdida de impulso inversor se basó en diferentes causas (GUAJARDO, 2007), entre las que se destacaron la menor cantidad de proyectos de inversión en comparación con la década del noventa, el atractivo de otras regiones con potencial minero como África o Mongolia, el aumento de los costos salariales y la aparición de *cuellos de botella* –normativos y ambientales– que fueron dificultando la concreción de nuevas inversiones.

En contraste con las experiencias de la Argentina y de Chile, Brasil exhibió un crecimiento relativamente homogéneo de las principales actividades de su sector primario (Gráfico 6c), lo que incluso permitió que este último incrementara levemente su participación en el PIB.

GRÁFICO 6A

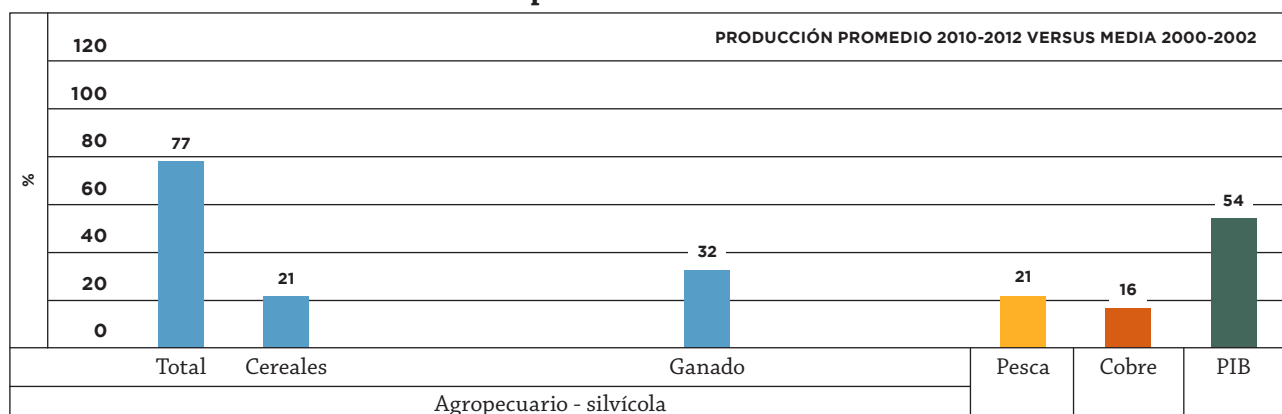
Crecimiento acumulado de las actividades primarias en la Argentina. 2000-2012.



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de FAO y del INDEC.

GRÁFICO 6B

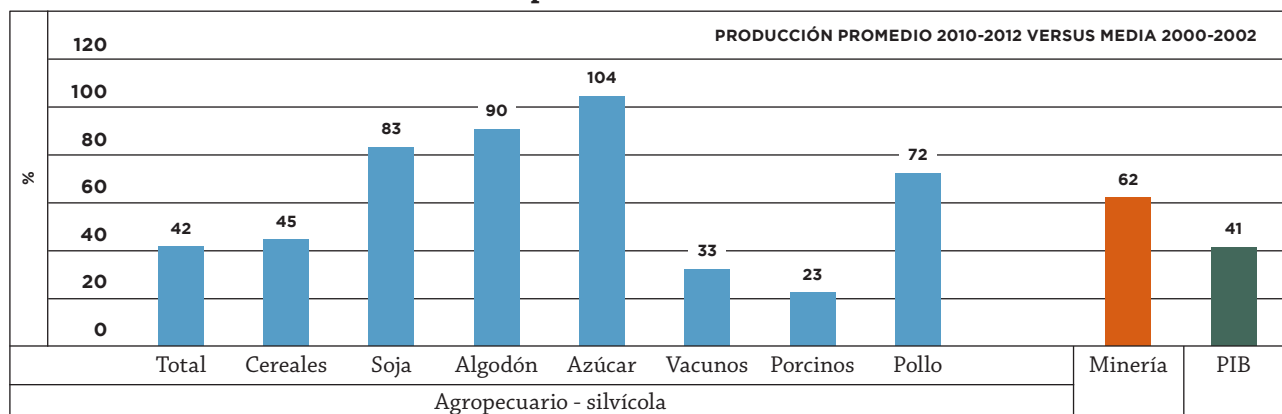
Crecimiento acumulado de las actividades primarias en Chile. 2000-2012.



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de FAO y del Banco Central de Chile.

GRÁFICO 6C

Crecimiento acumulado de las actividades primarias en Brasil. 2000-2012.



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de datos de FAO y del Banco Central de Brasil.

En materia agrícola, el crecimiento se potenció a partir de 2004, cuando la apreciación del tipo de cambio real –parcialmente compensada por la continua suba en las cotizaciones mundiales de los *commodities*– determinó una reducción en la rentabilidad de los agricultores brasileños. En ese contexto, la liberación de las semillas transgénicas dio inicio a una nueva etapa innovativa en el sector.

Al respecto, el usufructo de esta innovación se constituyó en la estrategia primordial implementada por los agricultores brasileños con el objetivo de restaurar total o parcialmente su utilidad, dado que la nueva tecnología permitió la reducción de costos.

Como resultado, el porcentaje de superficie sembrada con soja transgénica alcanzó niveles de 90% en las últimas campañas, aunque continúa siendo levemente inferior a la incidencia de ese cultivo en la Argentina. Además, en los casos del maíz y del algodón, la difusión de los OGMs también aumentó significativamente en Brasil en los últimos años.

Asimismo, dado que la adopción del nuevo paquete tecnológico (biocidas, siembra directa y semillas transgénicas) trajo aparejado el aumento de las escalas de producción, aumentó el uso de capital fijo en el sector primario. La difusión del nuevo paquete tecnológico ha estado así asociada a un incipiente proceso de concentración productiva en la agricultura brasileña. (BISANG y GUTMAN, 2006).

Por su parte, en el sector pecuario, las inversiones se acrecentaron a partir de 1999, alentadas por la depreciación del tipo de cambio real. De ese modo, los empresarios avícolas invirtieron para integrarse verticalmente, ganar escala y lograr un *upgrade* tecnológico, en tanto que los productores porcinos incorporaron tecnologías, principalmente plasmadas en la creación de granjas de alta productividad, la asimilación de genética de alto rendimiento y de normas sanitarias y la formulación de raciones equilibradas. Similarmente, la adopción de tecnología en la cría y engorde de ganado bovino mostró un elevado dinamismo en ese período.

Como consecuencia, esas inversiones permitieron que Brasil se convirtiera en uno de los principales productores y exportadores mundiales de la actividad pecuaria, registrado incluso numerosas inversiones en los otros países del continente –principalmente, en la Argentina–.

Independientemente de las diferentes dinámicas seguidas por la Argentina, Brasil y Chile para avanzar hacia una mayor explotación de sus recursos naturales observamos que en todos ellos dicho proceso ha estado asociado a la aparición de una extensa gama de nuevas preguntas relacionadas con sustentabilidad ambiental, con la gobernanza de mercados basados en la explotación de recursos de uso compartido, con el origen y naturaleza del cambio tecnológico que incorporan estas actividades y su capacidad de generar empleos de alto valor agregado en la magnitud en que se necesita en los tres casos para suplantar el menor ritmo de generación de nuevos puestos de trabajo del ámbito manufacturero o de las industrias de servicios.

Esa problemática será abordada brevemente a partir del análisis de los casos de la soja en la Argentina y del salmón en Chile. En el primer caso, el avance de la soja en la Argentina ha determinado trastornos tanto ecológicos como sociales asociados a desertificación, pérdidas de biodiversidad, migración poblacional desde zonas rurales, y demás, los que también se manifiestan en otros países de la región que han avanzado en este mismo terreno, como son Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay (PENGUE, 2004).

En los últimos años, la producción de soja ha desplazado a 4,6 millones de hectáreas de tierras dedicadas a otras actividades primarias como lácteos, frutas, horticultura, ganado y algunos granos (PENGUE, *op. cit.*), lo que implica un impacto negativo sobre la biodiversidad del país y sobre la estructura de sus exportaciones.

Además, la difusión de los OGMs permitió la extensión de la producción de soja a nuevas regiones ecológicamente más sensibles, como Santiago del Estero, la

selva de las Yungas y demás, favoreciendo la erosión de tierras más pobres y, de ese modo, la potencial desertificación.

En segundo lugar, la intensificación de la producción de soja en la Argentina durante las últimas décadas determinó un agotamiento de sus nutrientes naturales (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y calcio), al impedir el reciclaje natural generado anteriormente por la rotación convencional entre granos y ganado. Este es un tema de profundo debate entre los agrónomos pro y contra el avance de la producción sojera pero estos últimos señalan que tomando como referencia a los datos de la campaña agrícola 2007-2008, se extrajeron 4 millones de toneladas de nutrientes, de los cuales se repusieron a través de los distintos fertilizantes solo 1,7 millones (CRUZATE y CASAS, 2009). De ese modo, se exportaron aproximadamente 2,3 millones de toneladas de nutrientes, por un valor de más de us\$ 3.000 millones (tomando como referencia el precio del fertilizante necesario para reponerlos). La pérdida de nutrientes del suelo constituye una continua erosión del capital de la Argentina, que acentúa los márgenes de ganancia de los productores sojeros. En este sentido, para algunas zonas agrícolas, la reposición completa de los nutrientes utilizados en la producción de soja implicaría reducir en más de 50% los márgenes brutos (ÁLVAREZ, 2010).

Frente a la opinión anterior, algunos autores sostienen que el cambio en las prácticas de producción originado en el sistema de siembra directa y en la soja genéticamente modificada han reducido el grado de erosión del suelo que se originaba en los métodos convencionales de siembra y períodos de barbecho (TRIGO y CAP, 2003).

Asimismo, estos profesionales argumentan que el glifosato (herbicida utilizado con la soja GM) ha demostrado ser mas inocuo al medio ambiente que la atrazina –herbicida utilizado en el sistema de producción previo– que muestra efectos residuales negativos sobre el medioambiente.

En el caso de la salmonicultura en Chile, la expansión de la industria inducida por el aumento de los precios internacionales derivó en un episodio de *Tragedia de los Comunes* del tipo descrito por HARDING en 1968, en el que la sobre explotación del recurso natural en el marco de escasa *acción colectiva* y capacidad regulatoria del sector público garantizando el respeto por la *capacidad de carga* del agua terminó generando una crisis sistémica en la cual 60% de los centros de cultivo resultaron infectados y debieron cerrar, y se generaron 25 mil despidos en la industria, llevando al fracaso colectivo del sector.

En este sentido, la falta de acción colectiva por parte de las propias empresas, así como de capacidad de monitoreo y regulación por parte del Gobierno, dieron lugar a una crisis que biólogos, veterinarios y trabajadores de la industria vieron venir con bastante antelación a que se manifestara. Esto muestra hasta que punto la gobernanza de mercados en los que predomina el uso de un insumo de acceso colectivo constituye una problemática que aún reclama instituciones y políticas públicas de largo alcance de las que mayormente se carece hoy en día en la región .

El caso chileno ilustra el hecho de que no sólo tecnologías de producción son las que importan cuando se trata de crecer en base a recursos naturales, sino también las *tecnologías sociales* (formas de organización social y acción colectiva) para asegurar la sostenibilidad de largo plazo de los bienes de uso colectivo. (NELSON, 1998; OSTROM, 1990).

Estas últimas no son importables y se deben generar localmente a través de largos procesos de interacción social y creación de confianza entre actores tanto privados como del ámbito público. Cuestiones como por ejemplo, cuál es la capacidad de carga óptima del recurso, cuáles son las rutinas de protección sanitaria y ambiental más adecuadas en distintas localizaciones geográficas, o cuánta confianza existe entre productores vecinos que permita eliminar (o reducir) las conductas oportunistas de cualquiera de ellos,

aparecen ahora como fundamentales en campos en los que la producción esta basada en la explotación de un bien de uso colectivo.

Si bien la última crisis sanitaria impulsó cambios positivos en las rutinas de organización de la producción, en la inversión en I+D y en el entorno jurídico y normativo del medio Chileno han pasado ya varios años desde la crisis sanitaria de 2008 y muchos de los temas aquí mencionados siguen presente o sólo han sido solucionados de manera parcial.

Tanto el caso de la soja en la Argentina como de la salmicultura chilena reflejan el dilema de los productores latinoamericanos en lo que a sustentabilidad de largo plazo de sus actividades se refiere. Ambos casos muestran que la protección de la biodiversidad y la sustentabilidad de largo plazo del equilibrio ecológico requieren de instituciones y de un marco regulatorio, así como de un diálogo público-privado que la región escasamente posee en la actualidad y que deberá ser gradualmente construido en el medio y largo plazo como un ejercicio colectivo de participación social.

En esa línea, las experiencias de los países escandinavos, de Estados Unidos y de Canadá en el Siglo XIX sugieren que es posible que el crecimiento sobre la base de recursos naturales se asocie a sustentabilidad ambiental, a un mayor desarrollo de la capacidad tecnológica doméstica en industrias asociadas a la expansión de la frontera de explotación del recurso natural y, finalmente, a mejores formas de inclusión social, que se alejen de los escenarios de *enclave* con que muchas veces se asocia la explotación de los recursos naturales.

Al transitar al mundo de los recursos naturales, se ingresa en modelos de gobernanza de los mercados en los que la acción colectiva, la reciprocidad y la confianza (el capital social expresado en instituciones pro-activas de cooperación) resultan más importantes que la maximización individual como regla de funcionamiento del mercado.

Un marco legal y regulatorio fuerte y su adecuada implementación (*enforcement*) son de gran importancia, apoyando e induciendo la acción colectiva y los mecanismos de cooperación privados dirigidos a cuidar la sustentabilidad de largo plazo del recurso. En ese plano, los países son todos diferentes entre sí y la metáfora universalista de la microeconomía convencional resulta escasamente útil.

Tanto el mundo neoclásico –que trata estos temas en términos de impuestos y externalidades– como el evolucionista –que ha construido sus metáforas de comportamiento microeconómico en base a la experiencia de sectores industriales– han avanzado poco en la comprensión de la complejidad del vínculo entre economía y ecología, por lo que resulta evidente la necesidad de mayor investigación en torno de la *capacidad de carga* del recurso natural en distintas localizaciones, así como sobre el papel que la diversidad institucional y de reglas del juego entre países (y aún regiones de un mismo país) explotan sus recursos naturales y las consecuencias que ello tiene sobre la sustentabilidad de largo plazo de los mismos y sobre el funcionamiento macro de la economía.

En síntesis, crecer sobre la base de los recursos naturales supone no sólo programas de gobernanza y de regulación de sectores productivos con reglas del juego distintas a las del ámbito manufacturero, sino fundamentalmente una adecuada provisión de bienes públicos e instituciones de soporte a lo largo de toda la cadena productiva. Ello reclama una Estrategia Nacional de largo plazo que trascienda los límites de una gestión de Gobierno e involucre una decisión en la que toda la comunidad debe participar.

IV. REFLEXIONES FINALES

En este trabajo se argumentó que América Latina tiene que enfrentar a futuro nuevos dilemas de política pública tanto en lo macro como en lo micro, dado el creciente peso que los *commodities* industriales y la producción de alimentos han adquirido en años recientes en la estructura productiva y en las exportaciones.

La expansión de la frontera agrícola, minera, acuícola o frutícola ha llevado a una aceleración del crecimiento pero también ha planteado nuevas preguntas relacionadas, por un lado, con la *Enfermedad Holandesa* y, por otro, con la *Tragedia de los Comunes*, que los *policy makers* de la región deberán abordar con realismo –aunque sin gran teoría que los apoye–, en el camino de buscar tanto estabilidad de los fundamentos macro como el uso sustentable de los recursos naturales.

Cada una de estas esferas del *policy making* –estabilidad macro, mejor desempeño tecnológico y cierre de la brecha de productividad, sustentabilidad ambiental y búsqueda de mayor equidad e inclusión social– resulta importante por sí misma, y condiciona el ritmo y la naturaleza de los logros que será factible alcanzar en las restantes áreas del *policy making*. Precisamente por eso es que todas deberían recibir atención en simultáneo.

El peligro de una visión parcial de las políticas públicas –como el que hasta aquí ha predominado– conlleva la posibilidad de mayor inflación y deterioro de las cuentas fiscales si los equilibrios macroeconómicos no son adecuadamente respetados –caso argentino– la pérdida de terreno relativo en los mercados mundiales y la re-emergencia de la restricción externa, si el desarrollo productivo y tecnológico y la política industrial son olvidados –caso brasilero– el deterioro medio ambiental, si la institucionalidad y el *enforcement* de la ley resulta desoído –caso chileno– y la pérdida de gobernabilidad democrática, si el crecimiento sigue concentrando la riqueza en los tramos más altos de la sociedad y se acentúa la exclusión social.

La región se ha posicionado en los últimos tiempos como la gran fuente de abastecimiento de *commodities* y de alimentos en los mercados mundiales. Ello ha abierto una gran ventana de oportunidad de cara al futuro. Sin embargo, hasta el momento, las políticas públicas se han limitado a sostener la estabilidad macro de corto plazo, sin prestar demasiada atención a las restantes esferas antes mencionadas.

La brecha relativa de productividad, el deterioro medio ambiental y el reclamo por mayor equidad e inclusión social han permanecido relativamente desatendidos en el marco de una gran complacencia por el buen desempeño de los fundamentos macro. Sin embargo, estos vuelven a aparecer con gran fuerza en el debate regional.

En otros términos, las nuevas oportunidades que el cambio de la economía mundial ha abierto para América Latina no han sido suficientemente aprovechadas hasta el momento para avanzar en las otras dimensiones mencionadas, buscando el *catch up* con la frontera tecnológica mundial, un mejor manejo medioambiental y avances más notorios en equidad e inclusión social. Una nueva mirada más heterodoxa sobre estas cuestiones permite ver con nitidez algunos de los flancos débiles que los nuevos modelos de capitalismo latinoamericano deberán enfrentar a futuro.

BIBLIOGRAFIA

- ÁLVAREZ, R. (2010), *Balance de nutrientes: una visión económica*, EEA INTA General Villegas, Argentina.
- BERNAT, G. y CORSO, E. (2010), *Dualidad innovativa en la Argentina: Fundamentos macro y microeconómicos*, Boletín Informativo Techint, N° 331, enero-abril, páginas 69-92.
- BISANG, R. (2012), *Agro y recursos naturales en Argentina: ¿enfermedad maldita o desafío a la inteligencia colectiva?*, UBA-UNTREF, Buenos Aires, Argentina.
- BISANG, R. y GUTMAN, G. (2006), *Acumulación y tramas agroalimentarias en América Latina*, Revista de la CEPAL, N° 87, diciembre, páginas 115-129.
- BRESSER PEREIRA, C. L. (2010), *Globalization and competition. Why some emerging countries succeed while others fall behind*, Cambridge University Press, Reino Unido.
- CÁRDENAS, J. E. (2009), *Dilemas de lo colectivo. Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común*, CEDE, Universidad de Los Andes, Colombia.
- CEPAL (2012), *Cambio Estructural para la Igualdad. Una visión integrada del desarrollo*, Santiago de Chile.
- CRUZATE, G. y CASAS, R. (2009), *Extracción y balance de nutrientes en los suelos agrícolas de la Argentina*, en *Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica*, N° 6, junio, páginas 7-14.
- GUAJARDO, J. C. (2007), *La agenda minera en Chile: revisión y perspectivas*, Serie Recursos Naturales e Infraestructura, N° 120, CEPAL, Santiago de Chile.
- HARDIN, G. (1968), *The Tragedy of the Commons*, Science, Vol. 162, N° 3.859, diciembre, páginas 1243-1248.
- KATZ, J. y BERNAT, G. (2013), *Macroeconomic Adjustment and Structural Change: The Experience of Argentina, Brazil and Chile in 2000-2010*, Institutions and Economies (formerly known as International Journal of Institutions and Economies), Vol. 5, Issue 2, julio, páginas 37-58.
- KATZ, J., IIZUKA, M. y MUÑOZ, S. (2011), *Creciendo en base a recursos naturales*, Tragedia de los Comunes y el futuro de la industria salmonera Chilena, Serie de Desarrollo Productivo, N° 191, CEPAL, Santiago de Chile.
- KIM, L. (1997), *Imitation to innovation. The dynamics of Korea's technological leadership*, Harvard Business School, Estados Unidos.
- LU, F. y MU, L. (2011), *Learning by innovating: lessons from China's digital video player industry*, Journal of Science and Technology Policy in China, Vol. 2, N° 1, páginas 27-57.
- LUNDVALL, B. A. y EDQUIST, CH. (1993), *Comparing the Danish and Swedish Systems of Innovation*, en *National Innovation systems, A comparative Analysis*, Nelson, R. (editor), Oxford University Press, Reino Unido.
- OSTROM, E. (2000), *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*, Fondo de Cultura Económica, México.
- PENGUE, W. (2004), *La ingeniería genética y la intensificación de la agricultura argentina: algunos comentarios críticos*, en *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, Bárcena, A., Katz, J., Morales, C. y Schaper, M. (eds.), Libros de la CEPAL, N° 78, Santiago de Chile.
- PEREIRA, M., ULLOA, A., O'RYAN, R. y DE MIGUEL, C. (2009), *Síndrome holandés, regalías mineras y políticas de gobierno para un país dependiente de recursos naturales: el cobre en Chile*, Serie Medio Ambiente y Desarrollo, N° 140, CEPAL, Santiago de Chile.
- RAPETTI, M. y FRENKEL, R. (2011), *Fragilidad externa o desindustrialización: ¿cuál es la principal amenaza de América Latina en la próxima década?*, Mimeo, Presentado en un Seminario de la Secretaría General Iberoamericana (SEGIP).
- TRIGO, E. y CAP, E. (2003), *The impact of introduction of transgenic crops in Argentinean agriculture*, AgBioForum, N° 6, Vol. 3, páginas 87-94.

Bitcoin, la otra cara de la moneda

SOFÍA E. MANTILLA

Directora del Observatorio TICs del Instituto de Estrategia Internacional (IEI) de la CERA.

Editora del newsletter En Cont@cto Hoy.

Magister en Historia (UTDT), Lic. en Economía (UCEMA).

Este artículo explora el complejo fenómeno de Bitcoin, la criptomoneda creada a fines de 2008 que saltó a la fama mundial en 2013. En primer lugar, se analiza su origen y funcionamiento, y se describen los mecanismos que le imprimen sus particulares características. En segundo lugar, se profundiza en las diversas definiciones e interpretaciones que se han realizado en torno a Bitcoin, considerándose como dinero, activo, esquema Ponzi, protocolo y circuito alternativo para eludir a gobiernos y otras instituciones oficiales. En tercer lugar, se presentan dos desafíos que enfrenta para su crecimiento: la regulación gubernamental y la competencia de otras criptomonedas. Se concluye que Bitcoin logrará trascender ya que su tecnología subyacente, el Blockchain o cadena de bloques, tiene un potencial transformador de primera magnitud.

I. INTRODUCCIÓN

BITCOIN¹ ES MUCHAS COSAS A LA VEZ: UN protocolo de código abierto (*open-source*), una red descentralizada P2P (*Peer-to-Peer*), una criptomoneda², un sistema de pagos electrónico, y la solución de uno de los grandes problemas en la historia de la criptografía, el Problema de los Generales Bizantinos. Ha sido caracterizado de diversas maneras: una moneda, un activo, una *commodity* y un servicio operativo de pagos.

A nivel fundamental, *Bitcoin* permite la transferencia de valor, en forma de unidades digitales llamados *bitcoins*, de cualquier punto de la Tierra a cualquier otro –siempre que se tenga conexión a Internet– sin revelar la identidad del emisor o receptor. Los *bitcoins* tienen una existencia puramente virtual, no tienen entidad física ni correspondencia en el mundo real. No son emitidos por ningún Banco Central o institución, sino que son creados en un proceso llamado *minería* a un ritmo fijado en el protocolo mismo. Sumado a eso, el sistema está diseñado de modo tal que tampoco se requiere de un intermediario o tercero de confianza para verificar las transacciones. Barren con esta necesidad el poder de la criptografía y el consenso de una red descentralizada de *mineros* que operan con el *Proof-of-Work* (prueba de trabajo). Todas las operacio-

[1] *Bitcoin* con mayúscula se refiere al concepto y al protocolo, y *bitcoin* con minúscula a las unidades.

[2] *Cryptocurrency*, en Investopedia. Acceso online: <http://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>

nes quedan registradas en el *Blockchain*, o cadena de bloques, un libro contable público, descentralizado e inalterable. En la actualidad, *Bitcoin* es más rápido y barato que los sistemas de pagos tradicionales y su tecnología subyacente tiene el potencial de servir como base para los contratos inteligentes y la transmisión digital de valor.

Bitcoin fue creado por Satoshi Nakamoto, pseudónimo de una persona o grupo cuya identidad aún es desconocida. El *whitepaper*, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*³, fue publicado a fin de 2008 y la primera transacción se realizó a principios de 2009 a un precio nulo. En pocos años, la criptomoneda pasó de los márgenes de la afición tecnológica a las primeras planas de todos los diarios, cuando su valor superó los USD 1.000 en noviembre de 2013 y cuando Mt Gox, uno de los sitios de intercambio de *Bitcoin* más importantes del mundo, colapsó en febrero de 2014. Al 31 de enero de 2015, un *bitcoin* valía unos USD 230 y su capitalización de mercado era de alrededor de USD 3 mil millones⁴.

Desde sus inicios, *Bitcoin* se ha revelado como *locus* de disputas materiales y simbólicas. Para algunos, es una innovación revolucionaria en línea con la computadora personal e Internet, capaz de transformar procesos políticos (elecciones), industrias y actividades (bancarias, financieras), estructuras (corporaciones, sistemas de intermediación legal-burocráticas) y conceptos (confianza, propiedad, responsabilidad jurídica). Para otros, es una burbuja especulativa –la Tulipomanía de la Era Digital–, un esquema Ponzi o un caldo de cultivo para actividades sospechosas: lavado de dinero, financiamiento de actividades ilegales (terrorismo, trata), intercambio de bienes y servicios ilegales (drogas, armas, juego, pornografía infantil). *Bitcoin* ha sido considerado la materialización de una utopía libertaria y un pasatiempo alocado de los tecnólogos

de Silicon Valley, la solución para destronar al dólar estadounidense y una moda destinada a perecer. El hecho es que fue una inquietante novedad en las pos-trimerías de la Crisis Financiera Global de 2008-09 cuando se reavivaban los debates sobre la arquitectura de los sistemas financieros, el papel del dólar y la Reserva Federal y la relación entre los Estados, los individuos y el dinero.

En este informe se explorarán, en la Sección *Cimientos y arquitectura*, los cimientos sobre los cuales se construyó *Bitcoin*, y cómo su arquitectura le imprime sus particulares características. En *Interpretaciones de Bitcoin*, se profundizará en las diversas definiciones que se han dado de la criptomoneda. Se verá si cumple los requisitos necesarios para ser considerado dinero y las consecuencias económicas de su armado. Luego, se considerará como activo, se verá si es o no un esquema Ponzi, y se examinará como circuito alternativo para eludir a gobiernos y otras instituciones oficiales. También se indagará en su potencial transformador en tanto protocolo. La sección *¿Muerte e impuestos?* presentará dos desafíos con los que se ha topado *Bitcoin*: las reacciones de los gobiernos y la competencia de otras criptomonedas.

[3] NAKAMOTO, SATOSHI. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Acceso online: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

[4] Ver: <https://blockchain.info/> Datos del 31 de enero de 2015.

2. CIMIENTOS Y ARQUITECTURA

2.1 Los cimientos Cypherpunk

La idea de crear una moneda virtual no nació con *Bitcoin*. Su semillero fue el movimiento *Cypherpunk* que se formó a fines de los ochenta en EEUU. Sus integrantes –programadores, ingenieros, investigadores, entusiastas de la tecnología y pensadores de fuerte base libertaria– buscaban aplicar los principios de la criptografía para proteger la privacidad de los individuos frente a los Estados. Los fundadores más destacados son:

Eric Hughes: matemático de la Universidad de California Berkeley y autor de *A Cypherpunk's Manifesto* (1993). En este texto decía: *“La privacidad no es el secreto. Un asunto privado es algo que uno no quiere que todo el mundo se entere, un asunto secreto es algo que uno no quiere que nadie se entere. La privacidad es el poder de revelarse selectivamente ante el mundo [...] Por lo tanto, la privacidad en una sociedad abierta requiere sistemas de transacciones anónimas”*⁵.

Tim May: físico, ingeniero, científico de Intel. Fue autor de *A Crypto Anarchist Manifesto* (1992) en el que vaticinaba: *“Así como la tecnología de la imprenta cambió y redujo el poder de los gremios medievales y la estructura de poder en la sociedad, los métodos criptográficos alterarán fundamentalmente la naturaleza de las corporaciones y de la interferencia del gobierno en las transacciones económicas”*⁶.

John Gilmore: programador de Sun Microsystems y fundador del Electronic Frontier Foundation. Abogaba por una *verdadera privacidad financiera* y creía que sólo la física y la matemática serían capaces de garantizar una *verdadera privacidad en las comunicaciones personales*⁷.

A fin de 1992, se creó *alt.cypherpunks*, una lista de emails encriptados en la que se realizaban intercambios de opiniones sobre tecnología, criptografía, privacidad, derechos civiles, política, comunicaciones y las intersecciones entre todas estas áreas. Entre los suscriptores más conocidos se encuentran Julian Assange, funda-

dor de Wikileaks; Bram Cohen, creador de Bit Torrent; John Young de Cryptome.org; Adam Back, creador del sistema de prueba de trabajo Hashcash; y Hal Finney, creador de la prueba de trabajo reutilizable y destinatario de la primera operación de *Bitcoin*⁸.

Una idea que despertaba especial entusiasmo en el grupo era la posibilidad de crear una moneda virtual que no dependiera de ningún gobierno para funcionar. Había un antecedente interesante. A principios de los ochenta, el doctor en sistemas David Chaum –*padre espiritual* de *Cypherpunk*– había presentado trabajos que sentaban las bases de una moneda digital y en 1990 había fundado DigiCash, una empresa de dinero electrónico basada en protocolos criptográficos (quebró en 1998 y Chaum fundó otra empresa llamada Ecash)⁹. Entre los *cypherpunks*, los debates e investigaciones cobraron cada vez más vigor. De ese clima intelectual emanaron diversas propuestas y experiencias, tales como E-gold (Douglas Jackson y Barry K. Downey), bitgold (Nick Szabo), RPOW (Hal Finney) y B-money (Wei Dai). Ninguna logró establecerse de modo sustentable, y algunas sólo fueron propuestas teóricas, pero las lecciones aprendidas a raíz de sus fracasos fueron clave como cimiento para el desarrollo de *Bitcoin*.

[5] HUGHES, ERIC. *A Cypherpunk's Manifesto*, marzo de 1993. Acceso online: <http://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>

[6] MAY, TIM. *A Crypto Anarchist Manifesto*, noviembre de 1992. Acceso online: <http://www.activism.net/cypherpunk/crypto-anarchy.html>

[7] GILMORE, JOHN. *Privacy, Technology, and the Open Society*, 28 de marzo de 1991. Acceso online: <http://www.toad.com/gnu/cfp.talk.txt>

[8] BAROK, DUSAN. *Bitcoin: censorship-resistant currency and domain name system to the people*. Acceso online: http://www.academia.edu/771909/Bitcoin_censorship-resistant_currency_and_domain_name_system_to_the_people

[10] Ver, por ejemplo: CHAUM, DAVID. *Blind Signatures for Untraceable Payments*. Acceso online: <http://www.hit.bme.hu/~buttyan/courses/BMEVIHIM219/2009/Chaum.BlindSigForPayment.1982.PDF>; CHAUM, DAVID. *Security without Identification*. Acceso online: http://www.chaum.com/articles/Security_Without_Identification.htm

2.2 Satoshi Nakamoto, el misterioso arquitecto

Las discusiones sobre las monedas virtuales se fueron aquietando hasta que, a fines de 2008, apareció un trabajo que cambiaría para siempre el curso de los acontecimientos. Era *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, el *whitepaper* de Bitcoin. El autor era Satoshi Nakamoto. Nadie había oído hablar de él. Su perfil *online* decía que vivía en Japón y su dirección de email correspondía a un servicio gratuito en Alemania. Nadie lo conocía. Las búsquedas de Google resultaban infructuosas. Evidentemente, se trataba de un pseudónimo¹⁰. Hasta el día de hoy su verdadera identidad es fuente de numerosas especulaciones. Algunos dicen que es Nick Szabo, algunos Wei Dai, algunos Hal Finney, otros creen que es una combinación de los tres, y otros aseguran que no es ninguno de ellos¹¹. En marzo de 2014, la revista Newsweek afirmó haberlo desenmascarado de forma definitiva: Satoshi Nakamoto era... Dorian Prentice Satoshi Nakamoto, un desaliñado ingeniero de 64 años, residente en California, desempleado, con problemas de salud y coleccionista de trenes en miniatura¹². Este hombre Dorian, catapultado a una incómoda fama, negó ser el creador de Bitcoin –que llamaba Bitcom– y dijo que, de haberlo sido, jamás hubiera utilizado su nombre verdadero¹³. En los foros *online*, después de años de inactividad, brevemente reapareció el Satoshi original negando a su vez ser Dorian¹⁴.

Sea quien fuere, quizás este misterio sea uno de los pilares mismos de Bitcoin. Alejarse del modelo de liderazgo personalista forma parte integral de los principios que el proyecto pretende enarbolar: descentralización, privacidad y desarrollo por consenso. Permite poner en primer plano la idea, el mecanismo y la comunidad, y no distraerse con una biografía, personalidad o afiliación. El mito puede más que el hombre. Como dice la Kena Upanishad: “Saber es no saber, no saber es saber”¹⁵.

2.3 La arquitectura de Bitcoin

En *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, Nakamoto decía: “Lo que se necesita es un sistema de pagos electrónico que se base en pruebas criptográficas en vez de confianza, permitiendo que dos partes cualquiera, siempre y cuando estén dispuestas, realicen transacciones entre sí de forma directa sin tener que contar con un tercero de confianza”¹⁶. De esta manera, Bitcoin venía a solucionar los problemas del modelo basado en la confianza de los sistemas de pagos tradicionales: la reversibilidad de las transacciones, la posibilidad de fraude y los costos de depender de las instituciones financieras como intermediarias del intercambio electrónico. En plena crisis financiera global de 2008-09, con el crecimiento de la

[10] WALLACE, BENJAMIN. *The rise and fall of Bitcoin*, en Wired, 23 de noviembre de 2011. Acceso online: http://www.wired.com/magazine/2011/11/mf_bitcoin/

[11] *Satoshi Nakamoto is (probably) Nick Szabo*, en Like In A Mirror, 1 de diciembre de 2013. Acceso online: <https://likeinamirror.wordpress.com/2013/12/01/satoshi-nakamoto-is-probably-nick-szabo/>; GILBERT, DAVID. *Who is Satoshi Nakamoto? Bitcoin's Mysterious Creator Revealed as Nick Szabo*, en International Business Times, 3 de diciembre de 2013. Acceso online: <http://www.ibtimes.co.uk/satoshi-nakamoto-nick-szabo-bitcoin-creator-revealed-527078>; VIGNA, PAULA. *Bitcoin Creator Satoshi Nakamoto Unmasked-Again?*, en The Wall Street Journal, 16 de abril de 2014. Acceso online: http://blogs.wsj.com/moneybeat/2014/04/16/bitcoin-creator-satoshi-nakamoto-unmasked-again/?mod=trending_now_4

[12] MC GRATH GOODMAN, LEAH. *The Face Behind Bitcoin*, en Newsweek, 6 de marzo de 2014. Acceso online: <http://mag.newsweek.com/2014/03/14/bitcoin-satoshi-nakamoto.html>

[13] HERN, ALEX. *Dorian Nakamoto unconditionally denies being the creator of Bitcoin*, en The Guardian, 17 de marzo de 2014. Acceso online: <http://www.theguardian.com/technology/2014/mar/17/dorian-satoshi-nakamoto-denies-creator-bitcoin>

[14] FUNG, BRIAN. *The real-life Satoshi Nakamoto denies being involved in Bitcoin*, en The Washington Post, 6 de marzo de 2014. Acceso online: <http://www.washingtonpost.com/blogs/the-switch/wp/2014/03/06/the-real-life-satoshi-nakamoto-denies-being-involved-in-bitcoin/>

[15] KENA UPANISHAD. English Translation. Acceso online: <https://mywebpace.wisc.edu/jrblack/web/SKT/PDF/Upanishads/roerkenaeng.pdf>

[16] NAKAMOTO, SATOSHI. Op. Cit.

desconfianza hacia los bancos, esto no pasó desapercibido. ¿Cuál era la propuesta? Nakamoto no sólo echó mano del arsenal disponible de conceptos y herramientas, sino que también introdujo nuevos y brillantes elementos para que *Bitcoin* sorteara dos obstáculos que, hasta ese momento, habían sido insalvables para las monedas virtuales: el robo y la falsificación.

2.3.1 El problema del robo

¿Cómo evitar que una persona se apropie de *bitcoins* ajenos y realice transacciones con ellos? Para superar este problema, Nakamoto incorporó un sistema de llaves o

claves criptográficas públicas y privadas para realizar firmas digitales. De modo simplificado, una transacción entre A y B se realiza como explica la *Tabla 1*.

Cuando C le compra a B, se activa el mismo mecanismo, por lo que queda una cadena de registros que verifica la historia de la propiedad de cada *bitcoin*. “Definimos una moneda electrónica como una cadena de firmas digitales”, afirmó Nakamoto.

¿Cómo explicar, entonces, diversos incidentes de robo de *bitcoins* que se han producido en los últimos años?

TABLA 1

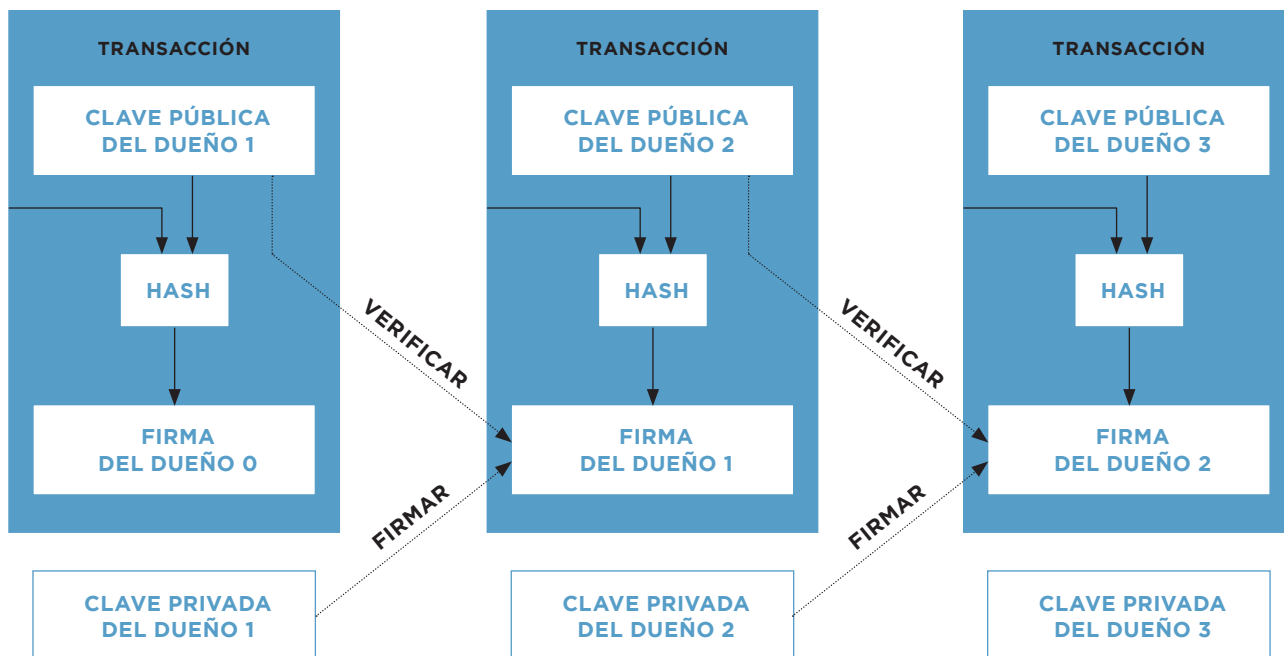
¿Cómo es una transacción de *bitcoin*?¹⁷

Billeteras y direcciones	Para realizar una transacción, tanto A como B deben tener el <i>software</i> correspondiente, es decir, una billetera de <i>Bitcoin</i> instalada en sus computadoras o dispositivos móviles, o una que opere en la red.
	Diversas empresas que ofrecen servicios de billetera, siendo algunas de las más conocidas Blockchain.info, Coinbase, GreenAddress.it, Armory, Mycelium, Circle y Xapo. Cada usuario elige la billetera que más se ajusta a sus necesidades.
	Este <i>software</i> permite crear múltiples direcciones de <i>Bitcoin</i> . Éstas funcionan como claves públicas y tienen asociadas una única clave privada.
	La clave pública es una serie de 34 caracteres (letras y números) generados al azar, por ejemplo: R3LuMExyJ36inYB6712KLC5uteCWhviPy5
	La clave privada tiene la misma estructura, pero sólo es conocida por el dueño de la clave pública.
	Este formato implica que no hay un vínculo directo entre las direcciones y las identidades del mundo real de sus dueños.
	A modo de analogía: si <i>Bitcoin</i> fuera una alcancía, la clave pública sería la ranura y la clave privada sería la llave para abrir la caja y acceder al dinero.
Transacción entre A y B	Supongamos que B le quiere comprar <i>bitcoins</i> a A.
	Primero, B crea una nueva dirección y se la comunica a A.
	A hace un pedido de transacción al sistema. Coloca la clave pública de B (dirección destino) y la cantidad de <i>bitcoins</i> que desea transferirle (monto).
	A firma la transacción con la clave privada de la dirección desde la cual transfiere los <i>bitcoins</i> (dirección origen). De este modo, queda demostrado que A autorizó la transacción.
	¿Cómo obtuvo A sus <i>bitcoins</i> en un principio? Existen diversas posibilidades. Pudo haberlos comprado, por ejemplo, a un particular o en un sitio de <i>trading</i> de <i>Bitcoin</i> , o pudo habérselos ganado en el proceso de minería.

[17] Elaboración propia en base a NAKAMOTO, SATOSHI. Op. Cit.

CUADRO 1

Transacciones con firmas digitales¹⁸



Fuente: Satoshi Nakamoto. Traducción. *Bitcoin.org*

Aquí hay que diferenciar entre la seguridad del protocolo de *Bitcoin* en sí y el mal uso o descuido que puedan tener los usuarios y las instituciones del ecosistema asociado¹⁹.

Según Diego Gutiérrez Zaldívar de Fundación *Bitcoin* Argentina, el principal aprendizaje de la comunidad *Bitcoin* a partir del incidente de Mt Gox, por ejemplo, fue el haber tomado mayor consciencia de que “*el atributo de seguridad del Bitcoin sólo existe si los fondos están protegidos por el libro contable del Bitcoin (Blockchain) y que cuando uno entrega los fondos a un tercero como es el caso de los Exchanges (Bolsas) se aplican las mismas reglas que en el mundo financiero tradicional donde la reputación y la transparencia (por medio de auditorías financieras y de seguridad) son indispensables*”²⁰. De todos modos, hay intentos por mejorar la seguridad del propio sistema, por ejemplo, incorporando un esquema de múltiples claves privadas en vez de dos²¹.

[18] NAKAMOTO, SATOSHI. Op. Cit. Traducción de Angel León. Acceso online: https://bitcoin.org/bitcoin_es_latam.pdf.

[19] HERN, ALEX. *A History of Bitcoin Hacks*, en *The Guardian*, 18 de marzo de 2014. Acceso online: <http://hereisthecity.com/en-gb/2014/03/19/a-history-of-bitcoin-hacks/>; SHARKEY, TOM. *The 7 Biggest Crypto Scandals of 2014*, en *Coindesk*, 26 de diciembre de 2014. Acceso online: <http://www.coindesk.com/7-biggest-crypto-scandals-2014/>; KREITER, MARCY. *Bitstamp Suspends Operations After \$5M Breach Acknowledged*, en *International Business Times*, 5 de enero de 2015. Acceso online: <http://www.ibtimes.com/bitstamp-suspends-operations-after-5m-breach-acknowledged-1774066>.

[20] GUTIÉRREZ ZALDÍVAR, DIEGO. *Fundación Bitcoin Argentina*. Entrevista, 12 de abril de 2014.

[21] Ver, por ejemplo: <https://www.bitgo.com/>.

2.3.2 El problema de la falsificación

La capacidad de replicación de Internet suele considerarse un atributo positivo ya que se puede copiar y enviar todo tipo de archivos –música, videos, textos– sin perder acceso al original. Sin embargo, este espectacular poder multiplicativo no pareciera favorable para una moneda porque, en una suerte de falsificación, se podría copiar y gastar varias veces. Esto se conoce como el *problema del doble gasto*.

La solución clásica es que una autoridad central tenga registro de todas las transacciones para identificar un doble gasto, pero esto es justamente lo que Nakamoto quería evitar. Con ese esquema “*el destino de todo el sistema monetario depende de la compañía que gestiona la casa de moneda*”, afirmó. ¿Cómo hacer, entonces, para verificar que el *bitcoin* que uno compra no ha sido usado ya en otra transacción? “*La única forma de confirmar la ausencia de una transacción es estando al tanto de todas las transacciones [...] Para lograr esto sin un tercero de confianza, las transacciones deben ser anunciadas públicamente; necesitamos un sistema de participantes que estén de acuerdo con una única historia del orden en que éstas fueron recibidas*”²². Este razonamiento encontró su expresión técnica en el *Blockchain* o cadena de bloques, una de las mayores singularidades de *Bitcoin*.

La cadena de bloques es un registro masivo, inalterable y permanente de las transacciones de *bitcoins*. Opera como sistema de contabilidad pública compartida en una red P2P en la que los propios usuarios son responsables de la validación de las transacciones. Se puede agregar nuevos datos pero no removerlos, ya que cada transacción que se incorpora contiene el rastro de todas las anteriores, actuando como cápsula de ADN histórico financiero. Todos los usuarios de *Bitcoin* tienen una copia personal de la cadena completa que se alarga con el paso del tiempo.

A su vez, el *Blockchain* constituye la solución al Problema de los Generales Bizantinos, un problema histórico de las ciencias de la computación. Conceptualmente, se plantea del siguiente modo: diversos generales que sólo pueden comunicarse por medio de mensajeros deben encontrar la manera de llevar adelante un ataque coordinado pese a la profunda desconfianza que se tienen unos a otros²³. En el caso de *Bitcoin*, sería preguntarse cómo hacen millones de nodos de una red, que no se conocen entre sí –y que por lo tanto no tienen por qué confiar en los demás– para ponerse de acuerdo sobre el historial válido de las transacciones. La respuesta se encuentra en un proceso llamado *minería* que es simultáneamente:

- El mecanismo de validación de las transacciones de *bitcoins* (2.3.2.1).
- El mecanismo de creación de nuevos *bitcoins* (2.3.2.2).

Se ha dicho que la mejor manera de describir la minería es “*una cruzada entre la Lotería y la Fiebre del Oro de California*”²⁴. Lotería porque la validación de las transacciones tiene un alto componente de azar, y Fiebre del Oro porque los mineros, en una enardecida competencia, buscan hacerse ricos en un proceso análogo al de mediados del siglo XIX.

[22] NAKAMOTO, SATOSHI. Op. Cit.

[23] LAMPORT, LESLIE, et al. *The Byzantine Generals Problem*, en ACM Transactions on Programming Languages and Systems, Vol. 4, N° 3, Julio de 1982. Acceso online: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/lamport/pubs/byz.pdf>; ANDREESSEN, MARK. *Why Bitcoin Matters*, en The New York Times, 21 de enero de 2014. Acceso online: http://dealbook.nytimes.com/2014/01/21/why-bitcoin-matters/?_php=true&_type=blogs&_php=true&_type=blogs&_r=1.

[24] *Bitcoin Mining*, en Butterfly Labs. Acceso online: <http://www.butterflylabs.com/bitcoin-mining/>.

2.3.2.1 La minería (I): Validación de las transacciones

TABLA 2
¿Cómo se validan las transacciones de bitcoin? El proceso de minería

Objetivo	Uno de los objetivos de la minería es confirmar la validez de las transacciones de <i>bitcoins</i> para evitar el problema del doble gasto.
	Cuando A y B realizan una transacción, el detalle de la misma es enviado a la red <i>Bitcoin</i> donde es recogido por los mineros para ser validado.
	Cada minero incluye los datos de la transacción en un bloque que se define como el conjunto de transacciones realizadas en los últimos 10 minutos.
	La idea es que ese bloque quede incluido en la cadena de bloques que es el registro histórico público de todas las transacciones válidas.
Los mineros	Los mineros son personas, grupos o entidades que ponen a disposición la capacidad de procesamiento de sus CPU, GPU (<i>Graphics Processing Unit</i>), FPGA (<i>Field-Programmable Gate Array</i>) o ASIC (<i>Application-Specific Integrated Circuit</i>) con el fin de resolver complejos cálculos matemáticos requeridos para incorporar un bloque a la cadena.
	Cualquiera puede ser minero si así lo deseara.
	El incentivo para dedicarse a la minería es que, si se logra incorporar un bloque a la cadena, el sistema otorga una recompensa de <i>bitcoins</i> .
Datos del bloque	Cada bloque tiene un header o cabecera que condensa información sobre 3 elementos (<i>ver figura</i>).
	Hash Raíz: es un <i>hash</i> que contiene la información sobre las transacciones contenidas en el bloque mismo. Éstas son las transacciones que se desean validar (el <i>hash</i> es producido por los mineros mediante un Árbol de Merkle).
	Hash Previo: es un <i>hash</i> que contiene la información sobre el último bloque considerado válido que, a su vez, contiene la información sobre todos los bloques anteriores validados por la red.
	Nonce: un <i>nonce</i> que es un número generado al azar.
	Bloque <pre>graph TD subgraph "CABECERA DE BLOQUE (HASH DEL BLOQUE)" HP[HASH PREVIO] N[NONCE] HR[HASH RAÍZ] end HR --> H01[HASH01] HR --> H23[HASH23] H01 --> H0[HASH0] H01 --> H1[HASH1] H23 --> H0_2[HASH0] H23 --> H1_2[HASH1] H0 --> Tx0_1[Tx0] H1 --> Tx1_1[Tx1] H0_2 --> Tx0_2[Tx0] H1_2 --> Tx1_2[Tx1]</pre> Fuente: Satoshi Nakamoto. Traducción. <i>Bitcoin.org</i>²⁵

[25] NAKAMOTO, SATOSHI. Traducción de Angel León. Op. Cit.

¿Cómo se validan las transacciones de *bitcoin*? El proceso de minería

BOLETÍN INFORMATIVO TECHINT 348

TABLA 2 (CONTINUACIÓN)

¿Cómo se validan las transacciones de *bitcoin*? El proceso de minería

Confirmación final	Si un atacante quisiera cambiar o eliminar una transacción que ya se encuentra en la cadena de bloques, su accionar generaría un cambio inmediato en el Elemento 1 (<i>Hash Raíz</i>) del bloque intervenido y, por lo tanto, en el <i>hash</i> identificativo de ese bloque.
	Sin embargo, supongamos que dicho atacante logra obtener un <i>nonce</i> que, junto con el <i>Hash Raíz</i> alterado, genera un <i>hash</i> identificativo adecuado. Este bloque fraudulento, ¿podría ser aceptado por la red? La respuesta es no.
	Como el <i>hash</i> de cada bloque sirve como insumo para el <i>header</i> del bloque siguiente, un cambio provoca una alteración en todos los bloques posteriores (si se cambia el <i>hash</i> del bloque 50, cambia el <i>hash</i> del bloque 51, 52, 53, etc.). Es así que el atacante tendría que volver a encontrar un <i>hash</i> para todos los bloques posteriores al que manipuló, lo que podría durar semanas, meses y hasta años.
	Por otra parte, el resto de la red seguiría funcionando con normalidad, agregando nuevos bloques a la cadena mucho más rápido que el atacante. Como la red acepta como válida la cadena que tiene mayor prueba de trabajo invertida en ella, finalmente prevalece la cadena legítima sobre la fraudulenta.
	Sólo podría crearse una cadena ilegítima si alguien tuviera bajo su control la mayoría (51%) de la potencia de procesamiento de la red.
	Hoy en día esto es altamente improbable. En noviembre de 2013 la red <i>Bitcoin</i> superó la capacidad de las 500 principales supercomputadoras del mundo multiplicada más de 200 veces. Esto explica parte del lema de <i>Bitcoin Vires in Numeris</i> o <i>La fuerza en los números</i> .
	Un atacante que tuviera el 10% del poder de procesamiento de la red tendría una probabilidad del 0,024% de ganarle a la red durante la creación de 6 bloques consecutivos. Por eso, se recomienda esperar a que se produzcan 6 bloques –en la jerga, 6 confirmaciones– para considerar que la transacción ha sido confirmada por completo, sobre todo si se trata de grandes sumas de dinero ²⁶ .

[26] Agradecimiento especial: Manuel Beaudroit, Nubis Bruno y Tomás Rojas de Bitex.la.

Fuentes: NAKAMOTO, SATOSHI. Op. Cit.; *How a Bitcoin transaction works*, Op. Cit.; y *Bitcoin Economy*, Infografía. Acceso online: <http://blog.thomsonreuters.com/wp-content/uploads/2014/02/bitcoin.jpg>; *How Bitcoin Mining Works*, en Coindesk. Acceso online: <http://www.coindesk.com/information/how-bitcoin-mining-works/>; *¿Cómo funciona Bitcoin?*, en Bitcoin.org. Acceso online: <https://bitcoin.org/es/como-funciona>; *Wiki de Bitcoin*. Acceso online: https://es.bitcoin.it/wiki/P%C3%A1gina_principal; *¿Qué es Bitcoin? Una sencilla introducción*, Acceso online: <http://www.queesbitcoin.info/>; Szabo, Nick. *Trusted Third Parties Are Security Holes*, Acceso online: <http://szabo.best.vwh.net/https.html>; PACIA, CHRIS. *Bitcoin Mining Explained Like You're Five: Part 2*, en Escape Velocity. Acceso online: <http://chrispacia.wordpress.com/2013/09/02/bitcoin-mining-explained-like-youre-five-part-2-mechanics/>.

No obstante, en los últimos tiempos se ha generado cierta preocupación en torno a dos cuestiones:

- **La centralización de la minería:** en junio de 2014 el *pool* minero GHash.IO superó la brecha del 50% del poder de procesamiento por más de 12 horas, por lo que estuvo en la posición de lanzar un denominado *ataque del 51%* si lo hubiera querido. Aunque los representantes del *pool* afirmaron que jamás llevarían a cabo un ataque de este estilo, sería paradójico que *Bitcoin*, nacido para desterrar el *problema de la confianza*, terminara dependiendo de la confianza de los participantes en los *pools* de minería²⁷.
- **El incentivo del minero egoísta:** otra preocupación es el llamado *incentivo del minero egoísta* que consiste en la colusión de diversos mineros en carteles para obtener más ingresos de lo que les correspondería por su poder de procesamiento, a expensas de los mineros honestos. En este sentido, para el correcto funcionamiento del sistema, se necesitaría un umbral superior al 50%, más cercano al 75%²⁸.

[27] Ver: EYAL, ITTAY y GUN SIRER, EMIN. *It's Time For a Hard Bitcoin Fork*, en Hacking, Distributed, 13 de junio de 2014. Acceso online: <http://hackingdistributed.com/2014/06/13/time-for-a-hard-bitcoin-fork/>; KERYA, ALEX. *GHash.IO is open for discussion*, en Official CEX.IO Blog, 16 de junio de 2014. Acceso online: <http://blog.cex.io/ghash-io-51-percent/>; ANDRESEN, GAVIN. *Centralized Mining, Bitcoin Foundation Blog*, 13 de junio de 2014. Acceso online: <https://bitcoinfoundation.org/blog/>.

[28] Ver: EYAL, ITTAY y GUN SIRER, EMIN. *Majority is not Enough: Bitcoin Mining is Vulnerable*, en ArXiv. Acceso online: <http://arxiv.org/pdf/1311.0243v5.pdf>; BUTERIN, VITALIK. *Selfish Mining: A 25% Attack Against the Bitcoin Network*, en Bitcoin Magazine, 4 de noviembre de 2013. Acceso online: <http://bitcoinmagazine.com/7953/selfish-mining-a-25-attack-against-the-bitcoin-network/>; HEILMAN, ETHAN. *One Weird Trick to Stop Selfish Miners: Fresh Bitcoins, A Solution for the Honest Miner*, en Cryptology ePrint Archive. Acceso online: <https://eprint.iacr.org/2014/007.pdf>.

[29] HAJDARBEGOVIC, NERMIN *Bitcoin Price Decline Sparks Rare Mining Difficulty Drop*, en Coindesk, 3 de diciembre de 2014. Acceso online: <http://www.coindesk.com/bitcoin-price-decline-sparks-rare-mining-difficulty-drop/>.

2.3.2.2. La minería (II): Creación de nuevos bitcoins

Como el proceso descrito es tan complejo, el sistema ofrece una interesante recompensa al minero: la posibilidad de *minar* o *extraer* para sí nuevos *bitcoins*. Esto sucede cuando logra incorporar un nuevo bloque a la cadena. De esta manera, los mineros son quienes obtienen el beneficio del *señoreaje* que, en el sistema de dinero fiduciario, le corresponde al Banco Central por tener el monopolio de emisión de la moneda. La rentabilidad final que obtienen los mineros depende de varios factores, entre ellos: el costo de la electricidad, la cantidad de *bitcoins* obtenida y su cotización, y el costo de los equipos, su capacidad de procesamiento y su velocidad de depreciación.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la capacidad de obtener nuevos *bitcoins* no se prolongará por tiempo indefinido. Esto se debe al propio diseño de *Bitcoin* que contempla una creación de bloques constante y recompensas cada vez menores para los mineros.

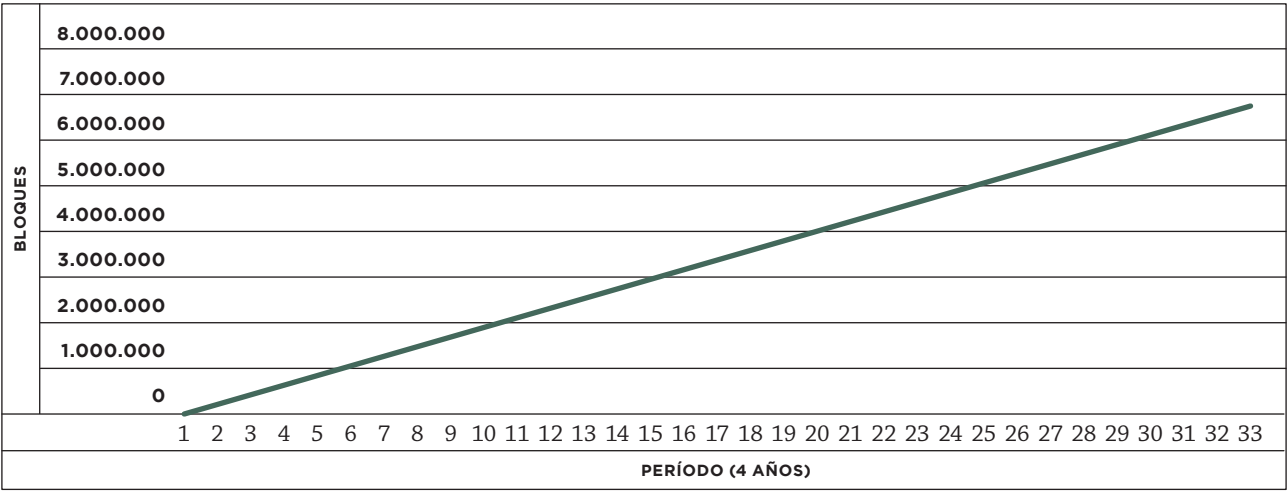
En primer lugar, el sistema tiene un modo de autorregulación para que se produzca un nuevo bloque cada 10 minutos en promedio, es decir, 210.000 bloques cada 4 años. Esto se logra ajustando el *target* de dificultad cada 2.016 bloques, según la cantidad de mineros en el sistema. A mayor cantidad de mineros, mayor probabilidad de resolver los bloques, por lo que el sistema eleva el nivel de dificultad; y viceversa. En diciembre de 2014 se produjo la primera declinación en la dificultad desde la creación de Bitcoin²⁹.

La *Tabla 3* y los *Gráficos 1* y *2* ilustran esta particularidad.

TABLA 3

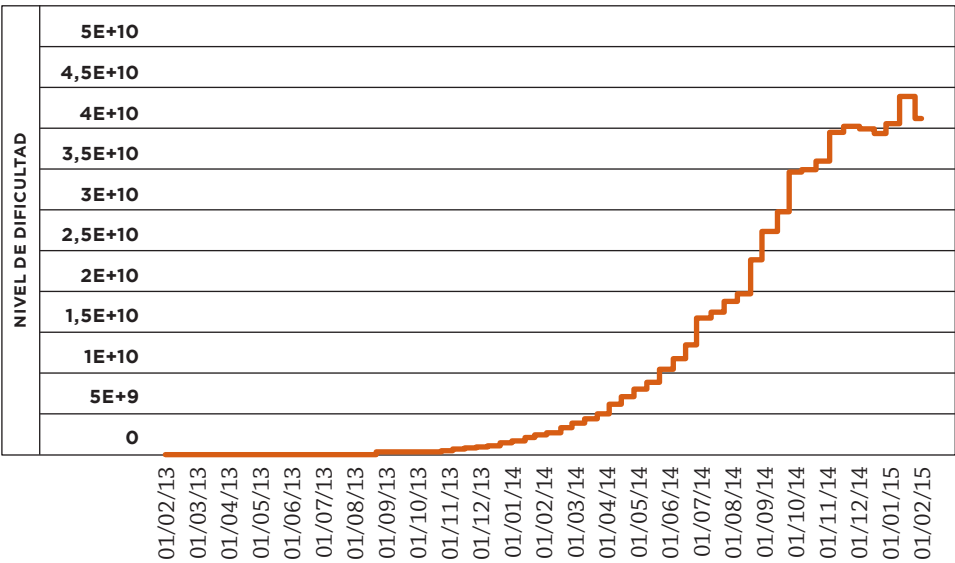
Período	Años	Bloques creados	Bloques al inicio del periodo	Bloques al final del periodo
1	2009-2012	210.000	0	210.000
2	2013-2016	210.000	210.000	420.000
3	2017-2020	210.000	420.000	630.000
4	2021-2024	210.000	630.000	840.000
5	2025-2028	210.000	840.000	1.050.000

GRÁFICO 1
Creación de bloques constante



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 2
Cambiante nivel de dificultad en la creación de bloques
Feb. 2013- Feb. 2015³⁰



[30] Dificultad, en Blockchain.info. Acceso online: https://blockchain.info/es/charts/difficulty?timespan=all&showDataPoints=false&daysAverageString=1&show_

Fuente: Elaboración propia en base a Blockchain.info

En segundo lugar, el sistema tiene un mecanismo de recompensas decrecientes para los mineros. En un principio, el premio por bloque era de 50 *bitcoins*, ahora es de 25 *bitcoins*, y el monto reduce un 50% cada 4 años o cada 210.000 bloques. En los primeros años se observa:

TABLA 4

Período	Años	Recompensa por bloque
1	2009-2012	50
2	2013-2016	25
3	2017-2020	12,5
4	2021-2024	6,25
5	2025-2028	3,125

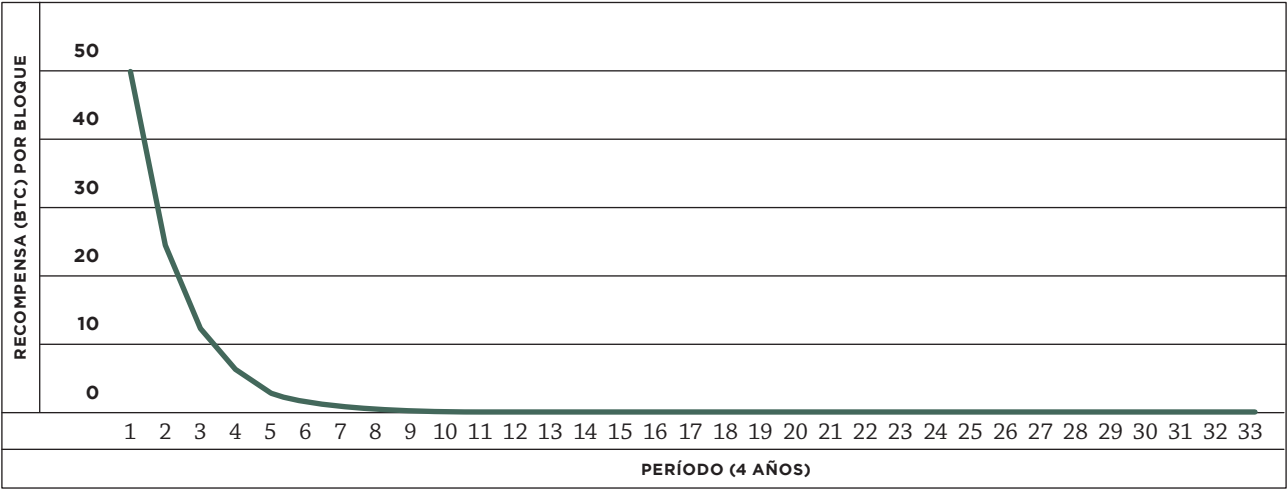
Fuente: Elaboración propia.

[31] Al 1 de febrero de 2015 había 13,8 millones. Ver: *Total de Bitcoins en circulación* en Blockchain.info. Acceso online: <https://blockchain.info/es/charts/total-bitcoins>.

Pareciera que, a medida que pasa el tiempo, el incentivo de minar se vuelve cada vez menor. ¿Esto significará el fin de la minería? La respuesta es no. Cuando la recompensa sea ya muy pequeña, los usuarios podrán incluir una comisión o *fee* para quienes resuelvan el bloque en el que aparece su transacción. El monto de esas comisiones será determinado por la interacción entre los mineros y los usuarios. Por lo tanto, seguirá existiendo incentivo para la minería.

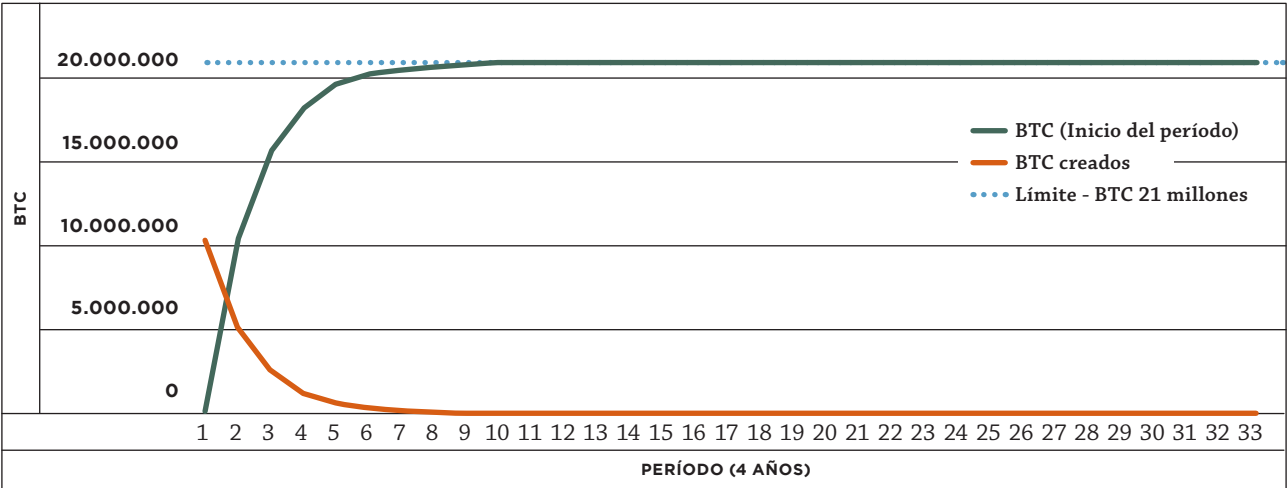
Tomados en conjunto, estos dos factores –creación de bloques constante y recompensas decrecientes– significan que la cantidad de nuevos *bitcoins* se irá reduciendo cada vez más hasta llegar a un techo de 21 millones de unidades, límite que se alcanzaría alrededor del año 2140. Estrictamente, como la creación de nuevos *bitcoins* se reduce a la mitad cada 4 años, hay una aproximación asintótica a ese límite. Lo que sucede es que, cuando el incremento en *bitcoins* sea menor que 1 satoshi (0,00000001 BTC), la mínima subunidad de *Bitcoin*, ya no será posible contabilizar los aumentos, por lo que se considera que se habrá llegado a los 21 millones. En la actualidad, hay unos 14 millones de *bitcoins* en circulación³¹.

GRÁFICO 3
Recompensa (BTC) por bloque



Fuente: Elaboración propia.

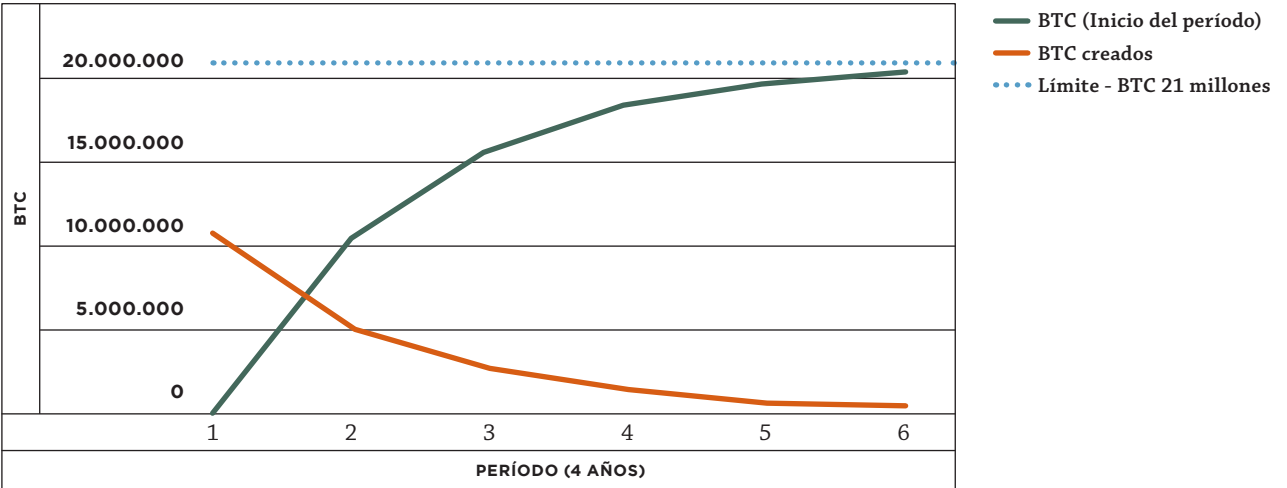
GRÁFICO 4
Bitcoins (BTC) en circulación - 2009-2140



Fuente: Elaboración propia.

Haciendo foco en los primeros años se observa:

GRÁFICO 5
Bitcoins (BTC) en circulación - 2009-2024



Fuente: Elaboración propia.

2.4 Atributos de Bitcoin

Las explicaciones sobre el funcionamiento de *Bitcoin* son esenciales porque es justamente su arquitectura la que le confiere sus principales atributos:

TABLA 5

Atributos de Bitcoin

Existencia virtual	<i>Bitcoin</i> tiene una existencia puramente virtual.
	No tiene una existencia material, correlato o respaldo en el mundo real. No es una versión electrónica del dinero fiduciario y no tiene curso legal en ninguna jurisdicción. Sin embargo, no está circunscripto a un espacio virtual cerrado, sino que puede ser intercambiado por monedas fiduciarias, bienes y servicios.
	El protocolo de <i>Bitcoin</i> está diseñado de modo tal que, en términos estrictos, no existen <i>bitcoins</i> como tal en el ciberespacio, sino balances de <i>bitcoins</i> y registros de transacciones entre distintas direcciones.
Emisión descentralizada y predeterminada	La emisión de <i>bitcoins</i> está determinada por el protocolo. No depende de un Banco Central o de ninguna otra institución central con criterio discrecional.
	A través del proceso de minería, se crean nuevos <i>bitcoins</i> a un ritmo decreciente hasta llegar a una oferta total de 21 millones de unidades en el año 2140. Esto significa que la oferta de <i>bitcoins</i> es conocida en todo momento, mientras que la demanda fluctúa y depende de diversos factores.
	La unidad más pequeña del <i>Bitcoin</i> es 1 satoshi, o 0,00000001 BTC. Potencialmente, podrían agregarse más decimales en el futuro.
	Los mineros son quienes obtienen el beneficio del señoreaje.
	El diseño de <i>Bitcoin</i> implica que no hay un sistema de reserva fraccionaria. Se asemeja a una economía de efectivo puro.
Validación de las transacciones descentralizadas	La validación de las transacciones de <i>Bitcoin</i> se realiza a través de una red descentralizada P2P de mineros y no por una institución o intermediario.
	Esto es posible gracias al Blockchain o cadena de bloques, el libro contable público distribuido que funciona como registro histórico de todas las transacciones de <i>Bitcoin</i> .
Sistema pseudónimo	<i>Bitcoin</i> opera en base a un sistema pseudónimo que ofrece una potente combinación de transparencia y privacidad.
	Transparencia, porque las transacciones quedan registradas en la cadena de bloques (que es pública) asociadas a las claves públicas de los usuarios.
	Privacidad, porque las claves públicas, combinaciones de 34 caracteres de números y letras, no se encuentran ligadas a las identidades de la vida real de los usuarios.
Alcance global	Se pueden realizar transacciones de <i>Bitcoin</i> en cualquier parte del planeta, a nivel nacional e internacional, sin pasar por los canales tradicionales de intermediación financiera, siempre que se tenga conexión a Internet.

Visto esto, conviene mirar de cerca la evolución de *Bitcoin* desde su creación.

2.5 El año de...

A grandes rasgos, la evolución de *Bitcoin* por año podría caracterizarse del siguiente modo:

TABLA 6

Los años de *bitcoin*

2009 El año del inicio	Satoshi Nakamoto <i>minó</i> el primer bloque de <i>Bitcoin</i> , <i>el bloque genesis</i> , y el 12 de enero se produjo la primera transacción, entre Nakamoto y Hal Finney ³² .
	En esta etapa, los usuarios, básicamente entusiastas de la criptografía, intercambiaban <i>bitcoins</i> a valor casi nulo.
2010 El año de la pizza	Se produjo la primera transacción de <i>Bitcoin</i> para comprar un objeto real cuando el usuario Lazlo ofreció BTC 10.000 a cambio de 2 pizzas.
	En este año Mt Gox se lanzó como plataforma para intercambiar <i>bitcoins</i> por otras monedas.
	Se detectó un problema en el protocolo que permitía incluir transacciones no verificadas en la cadena de bloques. Esta vulnerabilidad fue corregida.
2011 El año del murmullo	<i>Bitcoin</i> comenzó a ganar una incipiente visibilidad en los medios y en junio de 2011 Wikileaks empezó a aceptar donaciones de <i>Bitcoin</i> .
	En febrero, la cotización del BTC alcanzó la paridad 1 a 1 con el USD. En julio el precio del <i>Bitcoin</i> alcanzó los USD 31, el pico de la primera <i>burbuja</i> , y en diciembre alcanzó un mínimo de USD 2.
2012 El año de la consolidación	Wordpress comenzó a aceptar <i>Bitcoin</i> , como así también otras empresas menos conocidas de diversos rubros (por ejemplo, taxis, música y salud). Se produjo el primer juicio que involucraba a <i>Bitcoin</i> y se enseñó la primera clase sobre <i>Bitcoin</i> en una escuela pública.
	El precio fue creciendo hasta alcanzar USD 13 en diciembre.
2013 El año de la ilusión	El precio subió hasta USD 100 el 1 de abril y USD 266 el 11 de abril por la crisis económica de Chipre que incluyó un rescate internacional, un corralito bancario, restricciones al movimiento de capitales y creciente desconfianza hacia el sistema bancario ³³ .
	En agosto, el término <i>Bitcoin</i> fue incorporado a <i>Oxford Dictionaries Online</i> (junto con <i>twerk</i> y <i>selfie</i>) como una <i>moneda digital cuyas transacciones se pueden realizar sin la necesidad de un banco central</i> ³⁴ .
	En octubre, el FBI cerró Silk Road, un sitio de compra y venta de drogas que usaba <i>Bitcoin</i> para sus transacciones.

[32] *Is Bitcoin the Future of Money*. Acceso online: <http://www.mapsofworld.com/poll/is-bitcoin-the-future-of-money-facts-infographic.html>.

[33] COX, JEFF. *Bitcoin Bonanza: Cyprus Crisis Boosts Digital Dollars*, en CNBC, 27 de marzo de 2013. Acceso online: <http://www.cnbc.com/id/100597242>; MUSIL, STEVEN. *Bitcoin hits record exchange values with Cyprus banking crisis*, en CNET, 28 de marzo de 2013. Acceso online: <http://news.cnet>.

com/8301-1023_3-57576928-93/bitcoin-hits-record-exchange-values-with-cyprus-banking-crisis/; COLAS, NICHOLAS. *Bitcoin: Spirits in the Material World*, en Tabb Forum, 22 de marzo de 2013. Acceso online: <http://tabbforum.com/opinions/bitcoin-spirits-in-the-material-world>.

[34] *Language review 2013: from bitcoin to sharknado*, Acceso online: <http://blog.oxforddictionaries.com/2013/11/language-review-2013/>.

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)

Los años de bitcoin

2013 El año de la ilusión	Desde principios de octubre, los comentarios positivos de Ben Bernanke, el entonces Presidente de la Fed de EEUU, junto con el crecimiento de la demanda de China, impulsaron hacia arriba el precio: pasó de USD 203 el 1 de noviembre a USD 1.119 el 30 de noviembre.
	En diciembre, el Banco Popular de China dijo que <i>Bitcoin</i> era un ente <i>sin significado</i> y prohibió su manejo en las instituciones financieras chinas, lo que generó una caída del precio ³⁵ .
2014 El año del replanteo	En febrero se produjo el colapso de Mt Gox, uno de los sitios de intercambio de <i>Bitcoin</i> más importante del mundo. La empresa anunció que había ‘perdido’ 850.000 <i>bitcoins</i> de la empresa y los clientes, valuados entonces en USD 480 millones, y pidió la quiebra. Todavía no se sabe a ciencia cierta qué pasó. Fue la primera vez que la criptomoneda sufría un incidente de tan alto perfil, y se generaron intensos debates en los medios, foros y redes sociales ³⁶ .
	El valor de <i>Bitcoin</i> se depreció aproximadamente un 60% contra el USD, convirtiéndolo en una de las monedas de peor desempeño a nivel global.
	Pese a esto, el ecosistema de <i>Bitcoin</i> siguió creciendo a lo largo del año. Las inversiones de capital de riesgo pasaron de USD 96 millones en 2013 a USD 335 millones en 2014 e importantes empresas anunciaron su aceptación de <i>Bitcoin</i> .
	El fenómeno atrajo la atención de los bancos centrales y gobiernos alrededor del mundo que comenzaron a estudiar y regularlo ³⁷ .

El año 2015 no comenzó de modo auspicioso. Se produjo una importante caída del precio: pasó de USD 315,7 el 1 de enero de 2015 a USD 229 el 31 de enero de 2015, lo que se sumaba a una caída del 17% en diciembre de 2014³⁸. Esto generó diversas especulaciones sobre las causas de esta contracción y hasta se llegó a vaticinar el fin de la criptomoneda. Sumado a eso, en enero Bitstamp, uno de los principales sitio web de intercambio de *bitcoins*, con base en Eslovenia, anunció que había sido víctima de un *hackeo* en el que resultaron robados 19.000 *bitcoins*, equivalente a USD 5 millones a precios del momento. El ataque cibernético no puso en jaque a la empresa ya que el monto robado representaba una parte pequeña de los fondos destinados a las transacciones diarias, pero puso de relieve las vulnerabilidades que todavía tiene el ecosistema asociado a *Bitcoin*.

[35] *Bitcoins tumble in value on China clampdown*, en The Telegraph, 18 de diciembre de 2013. Acceso online: <http://www.telegraph.co.uk/finance/currency/10524614/Bitcoins-tumble-in-value-on-China-clampdown.html>; CLINCH, MATT. *Bitcoin price halves as China clampdown escalates*, en CNBC, 18 de diciembre de 2013. Acceso online: <http://finance.yahoo.com/news/bitcoin-price-halves-china-clampdown-085816934.html>; *China Bans Financial Companies From Bitcoin Transactions* en Bloomberg, 5 de diciembre de 2013. Acceso online: <http://www.bloomberg.com/news/2013-12-05/china-s-pboc-bans-financial-companies-from-bitcoin-transactions.html>.

[36] *Almost Half a Billion Worth of Bitcoins Vanish*, en The Wall Street Journal, 28 de febrero de 2014. Acceso online: <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052702303801304579410010379087576>; KNIGHT, SOPHIE y LAYNE, NATHAN. *Exclusive: Mt. Gox faced questions on handling client cash long before crisis*, en Reuters, 29 de marzo de 2014. Acceso online: <http://www.reuters.com/article/2014/03/30/us-bitcoin-mtgox-idUSBREA2To1T20140330>; DECKER, CHRISTIAN y WATTENHOFER, ROGER. *Bitcoin Transaction Malleability and Mt Gox*, en Cornell University Library, 26 de marzo de 2014. Acceso online: <http://arxiv.org/pdf/1403.6676v1.pdf>.

[37] *State of Bitcoin 2015: Ecosystem Grows Despite Price Decline*, en Coindesk, 7 de enero de 2015. Acceso online: <http://www.coindesk.com/state-bitcoin-2015-ecosystem-grows-despite-price-decline/>.

[38] Blockchain.info.

3. INTERPRETACIONES DE BITCOIN

3.1 Bitcoin como dinero

Bitcoin es conocido popularmente como moneda virtual y los comentaristas suelen juzgar su valor y efectividad en base a esta definición. Sin embargo, cabe preguntarse si el mote de *dinero* es adecuado para describirlo. En las ciencias económicas, ha primado una definición funcionalista del dinero sobre una esencialista, y se dice que es dinero todo aquello que cumple tres funciones:

- > Medio de intercambio (3.1.1)
- > Unidad de cuenta (3.1.2)
- > Reserva de valor (3.1.3)

Bitcoin, ¿las cumple?

3.1.1 Medio de intercambio

La mención del dinero como medio de intercambio puede rastrearse hasta el Libro I de Política de Aristóteles y fue el aspecto más subrayado por la Escuela Clásica que creía en la neutralidad del dinero. Los libros de texto suelen explicar que el dinero surgió para solucionar los inconvenientes del trueque, en particular, el *problema de la doble coincidencia*: para lograr un intercambio exitoso, se debía encontrar a alguien dispuesto a intercambiar el bien o servicio deseado justo por el bien o servicio ofrecido, proceso que podía ser harto complicado. Con la creación del dinero como medio de intercambio, se cambiaba el bien o servicio ofrecido por dinero, y luego con ese dinero se compraba el bien o servicio deseado. Esto ahorra el costo de buscar, muchas veces a lo largo de varias transacciones, a otro que cumpliera el requisito de la *doble coincidencia*. Esta explicación es desafiada por el antropólogo David Graeber quien postula que, históricamente, el dinero no surgió a partir de los inconvenientes del trueque. “La versión estándar de la historia monetaria está al revés. No comenzamos con el trueque, descubrimos el dinero, y después eventualmente desarrollamos sistemas de crédito. Sucedió precisamente al revés”, sostiene³⁹.

Más allá de esta controversia, se dice que un bien funciona como medio de intercambio cuando es aceptado por todos para la compra y venta de bienes y servicios, y para el pago de salarios y deudas. Para ello, es necesario que cumpla varios requisitos. Primero, debe ser fácilmente transportable de modo que sea cómodo para las transacciones cotidianas. En el caso del dinero fiduciario, el efectivo es fácil de llevar en una billetera cuando se trata de sumas pequeñas pero, para montos grandes, hace falta tomar otro tipo de precauciones (por ejemplo, camiones blindados). Las tarjetas de débito y crédito usadas en reemplazo del efectivo son convenientes para transportar pero pueden traer asociados nuevos costos. El dinero electrónico, también sustituto del efectivo, es la alternativa más sencilla en este respecto, pero hay que tener en cuenta que no todos están en el sistema bancario, sobre todo en países en vías de desarrollo⁴⁰. En contraste, *Bitcoin*, al ser virtual, no necesita ser transportado y realizar transacciones es un asunto sencillo siempre y cuando se tenga conexión a Internet.

En segundo lugar, para funcionar como medio de intercambio, es preciso que el dinero sea divisible ya que no todas las transacciones se realizan por números enteros. Como se ha visto, en la actualidad 1 *bitcoin* se subdivide hasta 0,00000001 BTC o 1 satoshi. Si fuera necesario, el protocolo podría modificarse para producir subdivisiones adicionales. La tercera propiedad es la de fungibilidad, es decir, que una unidad (o subunidad) del dinero sea equivalente a cualquier otra en cuanto a valor y aceptación, y que sean reemplazables entre sí. *Bitcoin* también cumple esta característica, aunque esto podría cambiar:

[39] GRAEBER, DAVID. *Debt: The First 5000 Years*. Nueva York: Melville House, 2010.

[40] La experiencia de M-pesa en Kenya es interesante en este sentido. Ver: GRAEBER, CHARLES. *Ten Days in Kenya With No Cash, Only a Phone*, en Bloomberg Businessweek, 5 de junio de 2014. Acceso online: <http://www.businessweek.com/articles/2014-06-05/safaricom-m-pesa-turns-kenya-into-a-mobile-payment-paradise>.

- Hay un debate sobre la creación de un sistema de validación para identificar *bitcoins* robados o usados en actividades ilegales. Esto removería la propiedad de fungibilidad ya que habría una diferencia entre los *bitcoins* buenos y los malos. No obstante, esto todavía está lejos de implementarse⁴¹.
- En algunos casos, como se observa en los foros *online*, los usuarios ofrecen varios *bitcoins* por alguno relacionado al *bloque génesis* o a la primera transacción de *bitcoins* por un bien real (la pizza de Lazlo). Esto le da distintos valores a distintos *bitcoins*.
- Algunas regulaciones, como las del Internal Revenue Service (IRS) de EEUU, rompen la fungibilidad al hacer más rentable gastar unos *bitcoins* que otros.
- Los *Colored Coins*, que *colorean* a los *bitcoins* con atributos específicos, o que los vinculan a activos del mundo real, también romperían la propiedad de fungibilidad.

Por último, el dinero debe tener aceptación generalizada para la compra y venta de productos y servicios. Por el momento, *Bitcoin* no cumple esta condición. Si bien su aceptación ha crecido en los últimos años, dista de ser generalizada. Algunos creen que, hasta que *Bitcoin* no sirva para pagar impuestos o hasta que la Justicia no lo acepte como modo de saldar deudas, sus limitaciones serán claras. Más allá de esto, como sucede con otras monedas, el poder de *Bitcoin* radicará en el poder de la red de individuos y empresas que decidan utilizarlo. Esto explica que uno de los principales intereses de la comunidad *Bitcoin* sea la de *evangelizar* sobre las bondades de la criptomoneda. Su éxito sólo podrá evaluarse con el tiempo.

Uno de los desafíos que enfrenta *Bitcoin* para crecer es la complejidad del sistema para quienes se acercan por primera vez. El hecho de que se encuentre en una etapa experimental, la volatilidad del precio, los recaudos de seguridad exigidos y la falta de garantías ante la pérdida o el *hackeo* hacen que muchos opten por mantenerse en los canales tradicionales. En este aspecto, es fundamental desarrollar mecanismos de educación y protección al consumidor. Por el lado de las empresas, *Bitcoin* es admitido en diversas pági-

nas *web* y comercios alrededor del mundo: hoteles, agencias de viaje, restaurantes, sitios de comercio electrónico, sitios de juegos *online*, servicios profesionales y servicios financieros, entre otros. Algunos de los casos más renombrados son Microsoft, Dell, Expedia, Wordpress, Paypal, Overstock y TigerDirect.

Para negocios con baja capacidad de fijar márgenes de rentabilidad, es especialmente atractiva la falta de comisiones o costos adicionales de *Bitcoin* frente a las tarjetas de crédito, por ejemplo. Sin embargo, muchas de las empresas que aceptan *Bitcoin* técnicamente no se exponen a las fluctuaciones de su valor ya que, por medio de un intermediario, convierten los *bitcoins* a otra moneda de manera inmediata⁴². Según Coinmap, unos 6.221 comercios alrededor del mundo aceptaban *Bitcoin* al 1 de febrero de 2015. Como la página sólo muestra los comercios que se han inscrito en ella, se estima que la cifra real debe ser mayor.

El mayor crecimiento se dio a partir de noviembre y diciembre de 2013:

Un asunto que tiñe la aceptación de *Bitcoin* es la practicidad, sobre todo a nivel tiempo. ¿Cuánto hay que esperar hasta que el bloque específico que contiene una transacción sea incorporado a la cadena de bloques? Para montos pequeños, la transacción se toma cómo válida apenas es notificada a la red. Para montos mayores, se recomienda esperar a que se sumen seis confirmaciones, o sea, una hora. En definitiva, cada comerciante podría establecer el umbral con el que se encuentre cómodo y, desde ya, se estudian maneras de acelerar el proceso sin crear vulnerabili-

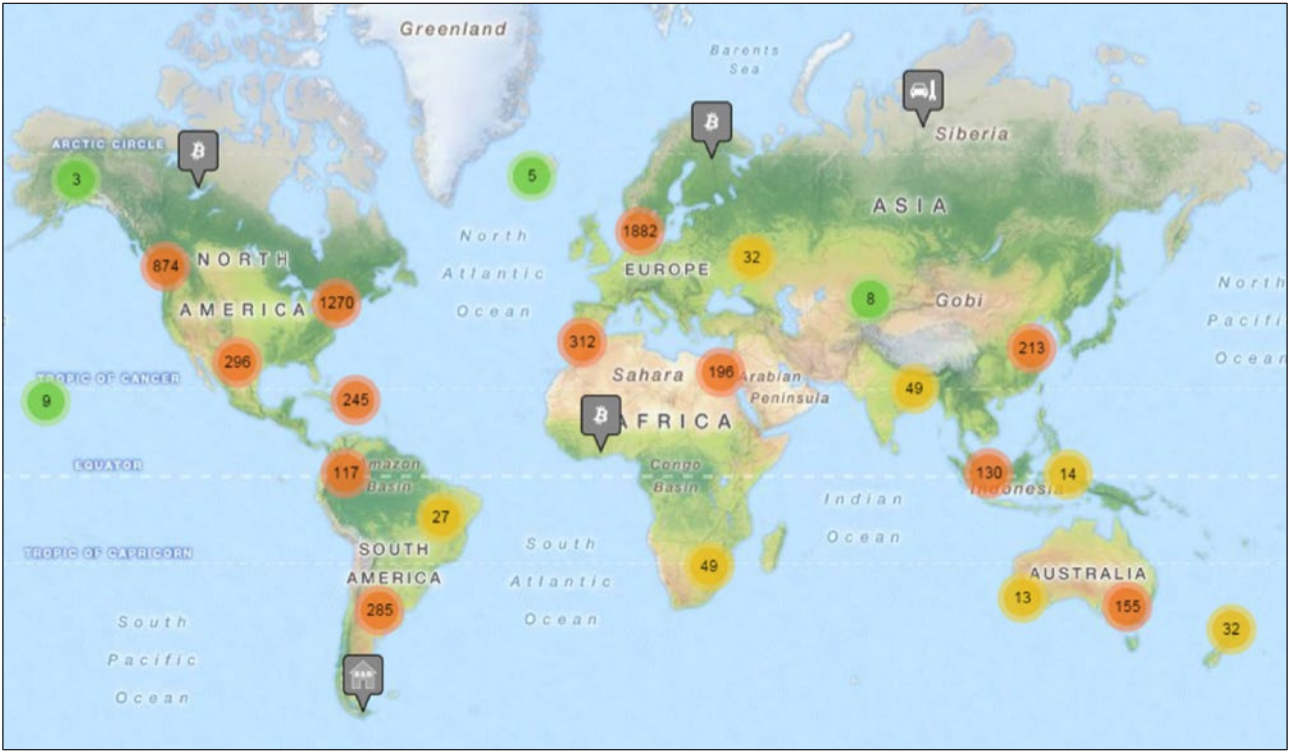
[41] MATONIS, JON. *Why Bitcoin Fungibility is Essential*, en Coindesk, 1 de diciembre de 2013. Acceso online: <http://www.coindesk.com/bitcoin-fungibility-essential/>; WYATT, CHANDLER. *Bitcoin Mixing Aims to Preserve Fungibility and Privacy*, en Coin.Consultancy, 10 de diciembre de 2013. Acceso online: <http://coinconsultancy.com/2013/12/10/bitcoin-mixing-aims-to-preserve-fungibility-and-privacy/>.

[42] DAVIDSON, JACOB. *No, Big Companies Aren't Really Accepting Bitcoin*, en Time, 9 de enero de 2015. Acceso online: <http://time.com/money/3658361/dell-microsoft-expedia-bitcoin/>.

MAPA 1

Comercios que aceptan Bitcoin

Febrero 2015⁴³

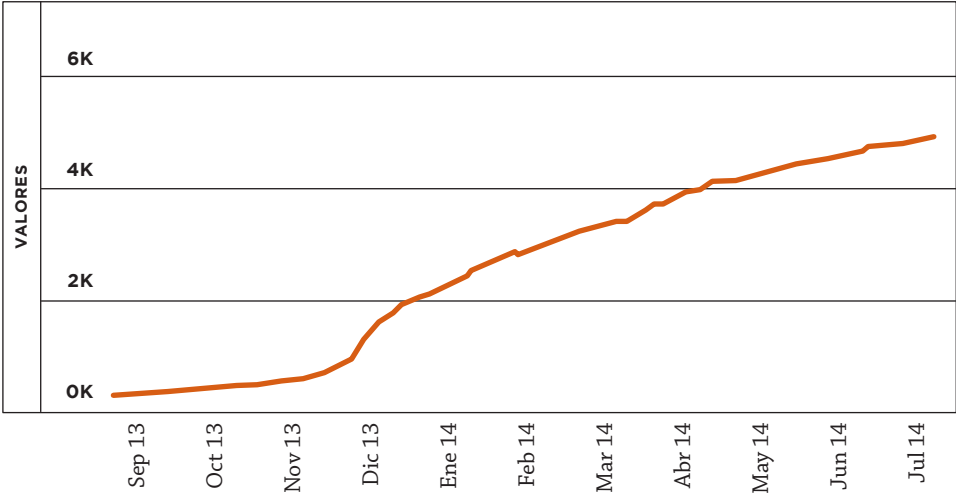


Fuente: Coinmap. © Colaboradores de OpenStreetMap.

GRÁFICO 6

Evolución de la aceptación de Bitcoin en comercios

Septiembre 2013 a Julio 2014⁴⁴



Fuente: Bitcoinpulse.

[43] Coinmap. Acceso online: www.coinmap.org © Colaboradores de OpenStreetMap.

[44] Bitcoinpulse. Acceso online: http://www.bitcoinpulse.com/chart/coinmap/num_venues/total.

dades ante potenciales atacantes⁴⁵. Más allá de estos recaudos, y pese a la mayor adopción de *Bitcoin* que se viene observando, nada asegura que tenga aceptación generalizada en el futuro. En este sentido, *Bitcoin* ha sido llamado *una solución en busca de un problema*.

3.1.2 Unidad de cuenta

La segunda función del dinero es la de ser unidad de cuenta. Debe poder usarse como numerario o referencia para fijar el precio de bienes y servicios muy disímiles entre sí. Al ser la medida del valor, simplifica el sistema de precios relativos y reduce los costos de información. La volatilidad de *Bitcoin* ha impedido que se consolide como unidad de cuenta y como

unidad de denominación de los contratos. Desde que comenzó a funcionar en 2009, la cotización de *Bitcoin* sufrió enormes fluctuaciones, sobre todo a partir de 2013, como se puede ver en el *Gráfico 7*.

El *Gráfico 8* hace foco en el período 2013-2015.

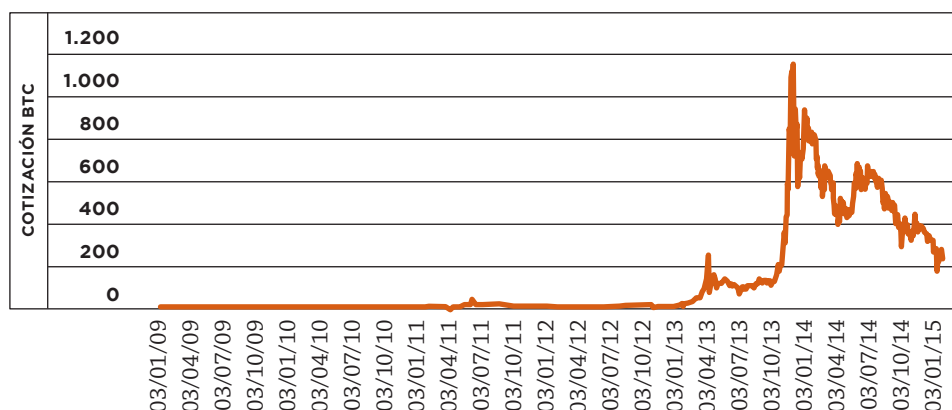
[45] ROSENFELD, MENI. *Analysis of hashrate-based double-spending*, en Bitcoil. Acceso online: <https://bitcoil.co.il/Doublespend.pdf> 20 de marzo de 2014; SOMPOLINSKY, YONATAN y ZOHAR, AVIV. *Accelerating Bitcoin's Transaction Processing. Fast Money Grows on Trees, not Chains*, Cryptology ePrint Archive. Acceso online: <http://eprint.iacr.org/2013/881.pdf>.

[46] Blockchain.info. Datos al 31 de enero de 2015.

[47] Ibidem.

GRÁFICO 7

Cotización de *Bitcoin* contra el USD 2009-2015⁴⁶



Fuente: Elaboración propia en base a Blockchain.info

GRÁFICO 8

Cotización de *Bitcoin* contra el USD 2013-2015⁴⁷



Fuente: Elaboración propia en base a Blockchain.info

El economista David Yermack calculó que entre el 01 de enero de 2013 y el 29 de noviembre de 2013, la volatilidad diaria anualizada del tipo de cambio BTC-USD fue del 133%. A efectos comparativos, la volatilidad del EUR, YEN, GBP y CHF en ese período fue del 8%-12%, la del oro del 22% y la de las acciones más transadas del 20%-30%. En cuanto a las acciones más riesgosas, *pocas veces exhiben volatilidades tan altas como el 100%*, observó Yermack. Además, el precio del BTC contra el USD no mostró correlación alguna con los precios de otras monedas ni con el precio del oro. Esto dificulta enormemente su uso como herramienta de manejo de riesgos y obstaculiza la protección efectiva contra los riesgos que afectan al propio Bitcoin⁴⁸.

[48] YERMACK, DAVID. *Is Bitcoin a real currency?*, NBER Working Paper Series, Working Paper 19747, 1 de diciembre de 2013. Pág. 7. Acceso online: <http://www.nber.org/papers/w19747>.

[49] Ver: IWAMURA, MITSURU et. al. *Can we stabilize the price of a Cryptocurrency?: Understanding the design of Bitcoin and its potential to compete with Central Bank money*, Universidad de Hitotsubashi, 25 de octubre de 2014. Acceso online: <http://es.scribd.com/doc/245827939/SSRN-id2519367-Japan-Improved-Bitcoin-IBC>.

[50] Ibídem. Pág. 13.

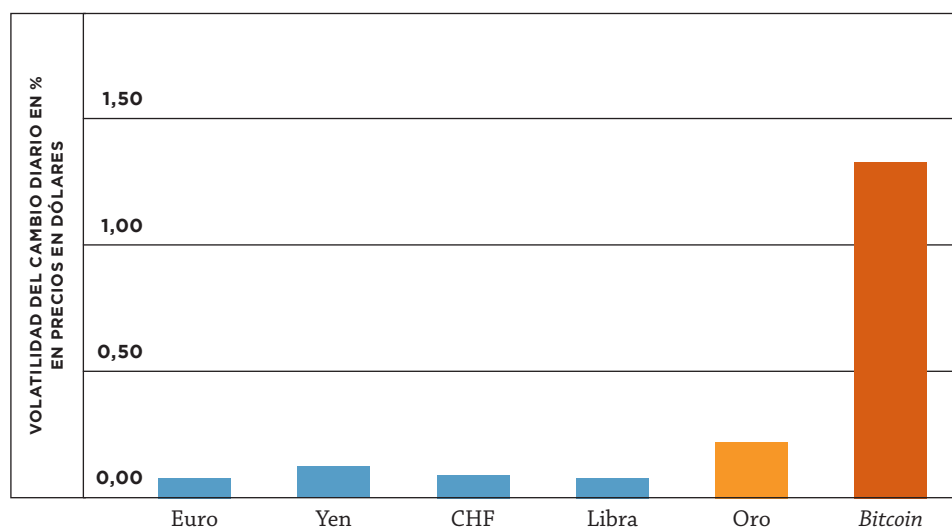
¿De qué depende el precio de *Bitcoin*? La oferta está determinada por el protocolo, por lo que siempre es conocida. En contraste, la demanda es muy difícil de predecir ya que no sólo depende de la demanda específica de *bitcoins* para transacciones, sino de otros factores tales como inconvenientes o fraudes perpetrados con *Bitcoin*, o acontecimientos no relacionados con los fundamentals de *Bitcoin* pero que afecten los ánimos de los mercados, como pueden ser una crisis bancaria o episodio de contagio financiero (por ejemplo, el caso de Chipre en 2013).

Los defensores de *Bitcoin* dicen que la volatilidad se debe a la novedad del fenómeno, al tamaño relativamente pequeño del mercado, a la incertidumbre que genera la tecnología en muchos sectores sociales y a la incógnita sobre su evolución futura. Argumentan, por lo tanto, que a medida que se expanda y consolide *Bitcoin*, la volatilidad de su precio se reducirá, formando así un círculo virtuoso. Una visión menos optimista subraya que la volatilidad es inherente a *Bitcoin*⁴⁹.

GRÁFICO 8

Volatilidad de *Bitcoin* contra otras monedas y oro

Enero-Noviembre 2013⁵⁰



Fuente: Yermack, David.

3.1.3 Reserva de valor

La tercera función del dinero, realizada por Keynes en sus críticas a la teoría clásica, es la de reserva de valor: debe conservar su valor a través del tiempo para garantizar la compra de bienes y servicios en el futuro⁵¹. Aunque el dinero no es la única reserva de valor en la economía, sí es la más líquida.

La durabilidad, entonces, es un requisito esencial y *Bitcoin* lo cumple con creces. Su naturaleza digital impide la degradación física por el paso del tiempo o por algún acontecimiento indeseado (incendio, inundación, etc.). Tampoco tiene problemas de escala para ser guardado. Aunque la cadena de bloques se volverá más larga y pesada, sólo se requieren ajustes técnicos para facilitar su almacenamiento.

Otra propiedad importante es que el dinero debe conservar un valor relativamente estable. Como se vio en el apartado anterior, hasta ahora la enorme volatilidad de *Bitcoin* en un período tan corto hace que sea inadecuado como reserva de valor. Mantener *Bitcoin*, incluso por poco tiempo, es una propuesta de alto riesgo y su volatilidad genera gran incertidumbre.

Más allá de las cotizaciones coyunturales, hay que tener en cuenta cuestiones estructurales, en particular, el hecho de que la oferta máxima de *bitcoins* está fijada en 21 millones de unidades. Por un lado, esto evita que se produzca una espiral inflacionaria como podría suceder con una creación de dinero mayor a la deseada por parte de los Bancos Centrales. Quienes apoyan a *Bitcoin* señalan que, en este sentido, el dinero fiduciario no se caracteriza justamente por ser una gran reserva de valor y que *Bitcoin* se encuentra blindada contra esta clase de manipulaciones.

Por otro lado, paradójicamente, esta característica podría generar deflación. Suponiendo que *Bitcoin* llegara a un amplio nivel de aceptación, con la oferta fija y una demanda creciente, su valor seguiría subiendo, mientras que los precios de los bienes y servicios irían bajando. En este escenario, las personas acapararían sus *bitcoins* ya que éstos tendrían una capacidad de compra cada vez mayor. Sin embargo, las empresas se verían imposibilitadas de concretar una ganancia porque los precios de sus productos serían cada vez más bajos, los deudores se verían seriamente perjudicados porque el valor de sus deudas en *bitcoins* sería cada vez más alto y, como resultado, la actividad económica y la confianza se verían dañadas (efecto Fisher)⁵². En este contexto, los *bitcoins* se valorizarían respecto de otros bienes y servicios pero, como nadie quisiera gastarlos, serían un pobre medio de intercambio. Aquí se genera el problema: si ya no fuera tomado como medio de intercambio, entonces no tendría utilidad como moneda, y su valor caería a cero. Varios estudios apuntan a que la gente prefiere guardar sus *bitcoins* antes que gastarlos, y la proporción que todavía no ha sido gastada supera el 60%⁵³. Este hecho constituye una preocupación legítima pero no un resultado predestinado ya que, aunque se conoce la oferta futura de *bitcoins*, la demanda es una incógnita. Si la moneda lograra consolidarse como medio de intercambio útil y generalizado, quizás ayudaría a evitar el *Dilema del Acaparador*.

[51] KEYNES, JOHN MAYNARD. *Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero*. México: Fondo de Cultura Económica, 1995, 2° Ed.

[52] FISHER, IRVING. *The Debt-Deflation Theory of Great Depressions*, en *Econometrica*, Vol. 1, N°4, 1933; Hamada. Ver también: KOICHI; KASHYAP, ANIL K. y WEINSTEIN, DAVID E. *Japan's Bubble, Deflation and Long-term Stagnation*. Cambridge, Mass: MIT Press, 2011.

[53] MEIKLEJOHN, SARAH, et. al. *A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments Among Men with No Names*, en UCSD CSE Web, Octubre de 2013. Acceso online: <http://cseweb.ucsd.edu/~smeiklejohn/files/imc13.pdf>. Ver también: RON, DORIT y ADI, SHAMIR. *Quantitative Analysis of the Full Bitcoin Transaction Graph*, The Weizmann Institute of Science, Israel. Acceso online: <https://eprint.iacr.org/2012/584.pdf>.

La pregunta sobre el valor de *Bitcoin* y su sello deflacionario implícito generan todo tipo de interrogantes. Algunos son:

TABLA 7
Algunos interrogantes

Bitcoin y el patrón oro	Dada la oferta limitada de <i>bitcoins</i> , y dado que el sistema fue diseñado para reproducir el ritmo de minería del oro, ¿cuáles son las similitudes y diferencias del sistema <i>Bitcoin</i> con el patrón oro?
	¿Sufrirá las mismas ventajas (falta de inflación) y desventajas (deflación, límites al crecimiento económico, amplificación de los shocks económicos negativos, perjuicios a los deudores) que el patrón oro? ⁵⁴
Reglas vs. Discreción	Otra arista que surge a partir de este diseño es el clásico debate de <i>Reglas vs. Discreción</i> ⁵⁵ .
	El hecho de que el ritmo de emisión de <i>Bitcoin</i> esté sujeto a una regla conocida de antemano ayuda a reducir la incertidumbre. No obstante, también reduce la flexibilidad y margen de actuación ante los diversos <i>shocks</i> económicos.
	Incluso si se piensa que es mejor operar con una regla, no es seguro que <i>Bitcoin</i> ofrezca la mejor. Cabe mencionar que el propio Milton Friedman, que no era ningún simpatizante de la Reserva Federal, propuso encargarle a una computadora la tarea de emitir dinero con un ritmo de crecimiento prefijado –mayor a cero– del $k\%$ anual ⁵⁶ .
	El hecho de que no se pueda aplicar un <i>target</i> de inflación con <i>Bitcoin</i> impide su uso como ancla nominal de precios.
Valor subyacente de Bitcoin	El valor subyacente del oro radica en su escasez y en sus propiedades físico-químicas que lo vuelven durable y poco susceptible a adulteraciones. Se utiliza en procesos industriales y en la joyería.
	El valor subyacente del dinero fiduciario es que el Estado la declara de curso legal forzoso, por lo que debe ser aceptado obligatoriamente para el pago de impuestos, deudas, salarios, etc. Detrás de este arreglo se encuentra tácito lo que Max Weber denomina el monopolio de la violencia del Estado.
	<i>Bitcoin</i> no cumple con las características del oro (salvo la escasez) ni es de curso legal, y esto es justamente la ideología implícita en su diseño.
	¿Cuál es, entonces, el valor subyacente de <i>Bitcoin</i> ? Para algunos es el protocolo mismo, el poder de la criptografía. Para otros, no tiene valor subyacente, y algunos van más allá y dicen que no necesariamente debería tener uno. Con tal de que las personas le asignen un valor, puede funcionar, y esta dosis de consenso colectivo no se diferencia de las creencias sociales que se ponen en juego en torno al dinero fiduciario.

[54] Ver: EICHENGREEN, BARRY. *Golden Fetters: The Gold Standard and the Great Depression, 1919-1939*. Nueva York: Oxford University Press, 1992; BAYOUMI, TAMIM A; EICHENGREEN, BARRY y TAYLOR MARK P. *Modern perspectives on the gold standard*. Nueva York: Cambridge University Press, 1996.

[55] Ver, por ejemplo: KYDLAND, FINN E. y PRESCOTT, EDWARD. C. *Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans*, en *The Journal of Political Economy*, Vol. 85, N°3, junio de 1977. Pág. 473-492 Acceso online: [http://](http://www.tek.uni-corvinus.hu/files/szovegek/kydland_prescott_rules_rather_than_discretion.pdf)

www.tek.uni-corvinus.hu/files/szovegek/kydland_prescott_rules_rather_than_discretion.pdf; BARRO, ROBERT J. y GORDON, DAVID B. *Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy*, en *Journal of Monetary Economics*, N°12, Julio de 1983. Pág. 101-121. Acceso online: <http://www.wm.tu-berlin.de/fileadmin/fg124/geldtheorie/literatur/barro-gordon-c.pdf>.

[56] FRIEDMAN, MILTON. *The Optimum Quantity of Money*, en *The Optimum Quantity of Money and Other Essays*. Chicago: Aldine Publishing Company, 1969. Pág. 1-50.

3.2 Bitcoin como activo

Algunos dicen que *Bitcoin* en realidad no es dinero, sino un activo alrededor del cual se ha formado una poderosa burbuja especulativa. Algunas figuras del mundo económico que se han pronunciado en este sentido son Alan Greenspan, Warren Buffet y Robert Shiller⁵⁷.

A fin de 2013 dominaban las clásicas señales de *manía especulativa*, con precios que parecían no tener techo, optimismo desbordante y gran cobertura mediática. Abundaban las historias de personas que se habían vuelto fantásticamente ricas por haber comprado *bitcoins* y de personas que se habían perdido la oportunidad de sus vidas por no haberlo hecho⁵⁸.

La cotización de *Bitcoin* podría asemejarse a la de otras conocidas burbujas, como la Tulipomanía, la Burbuja de los Mares del Sur o la Crisis de las Puntocom.

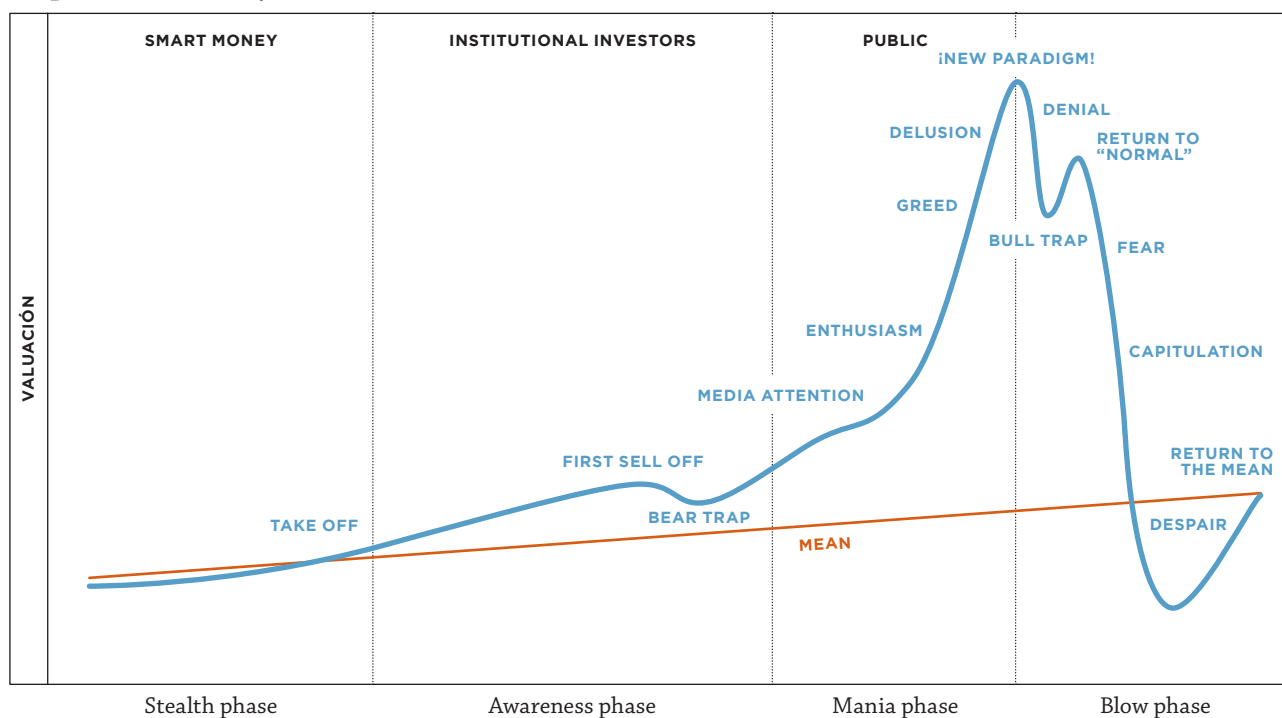
[57] CRIPPEN, ALEX. *Buffett blasts bitcoin as mirage: Stay away!*, en CNBC, 14 de marzo de 2014. Acceso online: <http://www.cnbc.com/id/101494937>; KEARNS, JEFF. *Greenspan Says Bitcoin a Bubble Without Intrinsic Currency Value*, en Bloomberg, 4 de diciembre de 2014. Acceso online: <http://www.bloomberg.com/news/2013-12-04/greenspan-says-bitcoin-a-bubble-without-intrinsic-currency-value.html>; WEISENTHAL, JOE. *Robert Shiller: Bitcoin Is An Amazing Example Of A Bubble*, en Business Insider, 24 de enero de 2014. Acceso online: <http://www.businessinsider.com/robert-shiller-bitcoin-2014-1>.

[58] Ver, por ejemplo: GIBBS, SAMUEL. *Man buys \$27 of bitcoin, forgets about them, finds they're now worth \$886k*, en The Guardian, 29 de octubre de 2013. Acceso online: <http://www.theguardian.com/technology/2013/oct/29/bitcoin-forgotten-currency-norway-oslo-home>.

[59] COLOMBO, JESSE. *Bitcoin May Be Following This Classic Bubble Stages Chart*, en Forbes, 19 de diciembre de 2013. Acceso online: <http://www.forbes.com/sites/jessecolombo/2013/12/19/bitcoin-may-be-following-this-classic-bubble-stages-chart/>. Imagen: *Stages of a bubble*, Jean-Paul Rodrigue, Universidad de Hofstra.

GRÁFICO 9

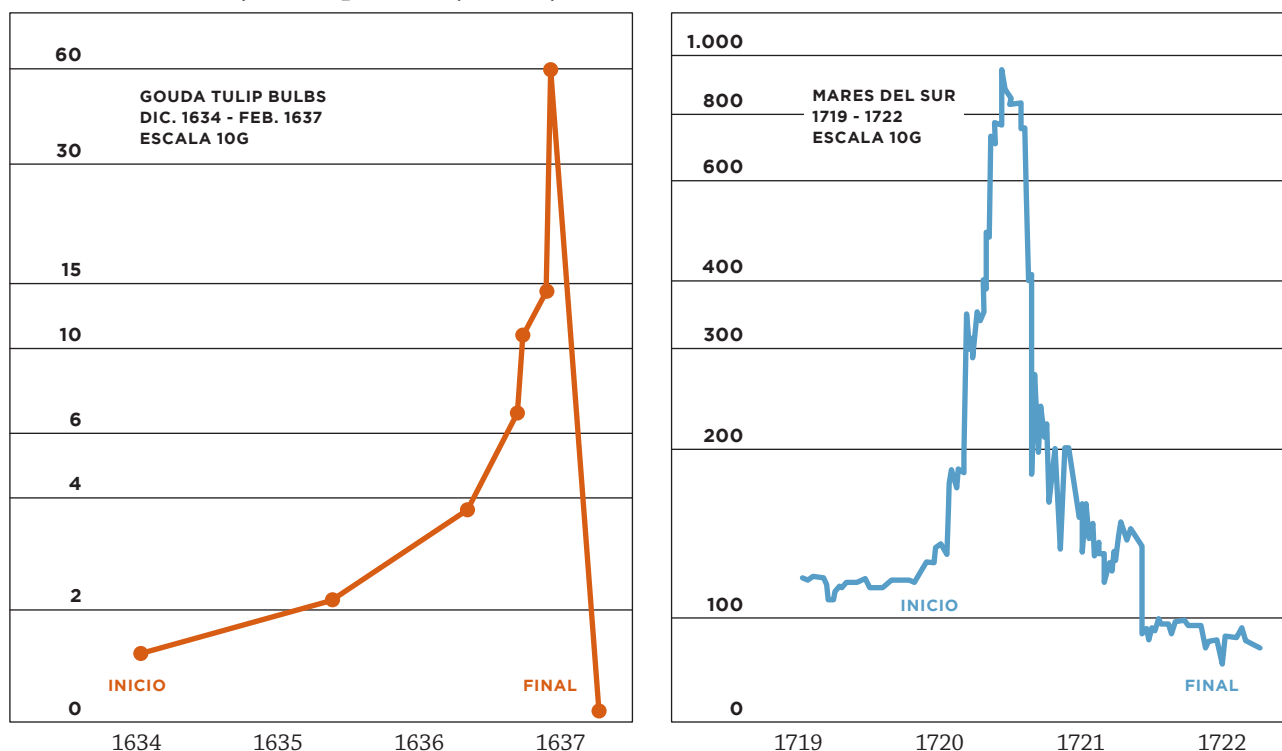
Etapas de una burbuja⁵⁹



Fuente: Jean-Paul Rodrigue, Universidad de Hofstra.

GRÁFICO 10

Dos famosas burbujas: Tulipomanía y Burbuja de los Mares del Sur⁶⁰



Fuente: Elliot Wave International.

Sin embargo, a diferencia de estas burbujas, que crecieron hasta pincharse, *Bitcoin* es sorprendentemente resistente. De hecho, hubo varias instancias que podrían catalogarse como burbujas –en 2011 pasó de USD 0,8 a USD 31 y luego a USD 16, en marzo y abril de 2013 pasó de USD 100 a USD 266, y luego a USD 50, y en octubre y noviembre de 2013 pasó de USD 130 a más de USD 1.000, y luego se redujo a USD 500– y ninguna ha marcado el fin de *Bitcoin*. Los defensores de *Bitcoin* creen que, en el fondo, el pinchamiento de las sucesivas burbujas es positivo para el sistema en su conjunto, porque deja a los *verdaderos creyentes* como participantes y, además, contribuye a solidificar la madurez de la comunidad.

[60] Elliot Wave International. Acceso online: www.elliottwave.com

[61] FRANKEL, TAMAR. *The Ponzi Scheme Puzzle. A History and Analysis of Con Artists and Victims*. Nueva York: Oxford University Press, 2012.

3.3 Bitcoin como Esquema Ponzi

Bitcoin ha sido denunciado como Esquema Ponzi, o sea, un esquema de inversión fraudulenta que promete ganancias seguras y mayores a las que pudieran obtener en el mercado. En estos sistemas, se genera un ciclo en el que se les paga a los inversores viejos con el dinero de los inversores nuevos, y no con las ganancias de algún negocio concreto. Estas estafas siempre sufren un colapso final a expensas de los últimos participantes. El nombre deriva de Carlo Ponzi, un inmigrante italiano a EEUU que, en 1920, perpetró un engaño de este tipo que les generó enormes pérdidas a las víctimas⁶¹.

Bitcoin no es un Esquema Ponzi porque no hay una autoridad centralizada u organizadora que diseña el sistema y, lo más importante, no hay ninguna promesa o garantía de obtener una ganancia⁶². Cada persona que compra *Bitcoin* lo hace a su propio riesgo, y la volatilidad de la cotización no es precisamente un secreto. Desde luego, esto no impide que ciertos estafadores organicen Esquemas Ponzi utilizando *Bitcoin*, aprovechándose del deseo de ganar dinero y de la relativa ignorancia de algunos inversores sobre el tema de las monedas virtuales⁶³.

La diferencia es clara. Entonces, ¿por qué hay quienes dicen que el propio sistema de *Bitcoin* es un Esquema Ponzi? Quizás la confusión tenga que ver con los beneficios de los primeros usuarios de *Bitcoin*:

- Los primeros mineros se beneficiaron más que los actuales porque, en un principio, cada bloque ofrecía 50 *bitcoins* como recompensa, cifra que se va reduciendo a la mitad cada cuatro años.
- Quienes compraron *bitcoins* en los primeros años a valor casi cero se vieron beneficiados por la enorme suba de precios, aún teniendo en cuenta el pinchamiento de las burbujas.

Sin embargo, podría argumentarse que, al igual que los primeros inversores en nuevas empresas, se trata de evaluar la relación entre riesgo y recompensa. Los primeros mineros y compradores de *Bitcoin* de algún modo asumieron más riesgos ante una posibilidad de inversión cargada de incertidumbre. Podría haberles ido bien o mal.

3.4 *Bitcoin* como facilitador de actividades ilegales

Por las características de *Bitcoin*, algunos aseguran que es una herramienta ideal para llevar adelante todo tipo de actividades ilegales: lavado de dinero, compra y venta de bienes y servicios ilegales (drogas, armas, juego, asesinatos por encargo y pornografía infantil), y financiamiento de actividades ilícitas (terrorismo y trata de personas).

El caso más importante que involucró a *Bitcoin* con el mundo de la criminalidad fue el de Silk Road, una página conocida como *el Amazon de las drogas*. Allí se podía comprar y vender todo tipo de sustancias, siempre usando *bitcoins* como medio de pago. La página, que formaba parte de la *web profunda*, fue lanzada en febrero de 2011 y cerrada por el FBI en octubre de 2013, aunque después hubo un relanzamiento (con otros operadores) y diversos imitadores⁶⁴. Se estima que, entre febrero de 2011 y julio de 2013, Silk Road tuvo un total de ventas por 9,5 millones de *bitcoins*, por las que cobró comisiones de 614.000 *bitcoins*⁶⁵. A partir de la clausura de la página, por un tiempo el gobierno estadounidense se convirtió en uno de los mayores tenedores de *bitcoins*. El FBI requisó unos 144.000 *bitcoins* del supuesto líder de Silk Road, Ross Ulbricht, y otros 30.000 *bitcoins* de Silk Road que fue-

[62] Un reciente estudio de Kaushik Basu, economista del Banco Mundial, afirma que *Bitcoin* es un Esquema de Ponzi natural, lo que significa que, en su visión, es una burbuja de activos. Ver: BASU, KAUSHIK. *Ponzis. The Science and Mystique of a Class of Financial Frauds*, Policy Research Working Paper WPS6967, Banco Mundial, Julio de 2014. Acceso online: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2014/07/16/000112742_20140716115536/Rendered/PDF/WPS6967.pdf.

[63] SEC Charges Texas Man With Running Bitcoin-Denominated Ponzi Scheme, en Securities and Exchange Commission. Acceso online: https://www.sec.gov/News/PressRelease/Detail/PressRelease/1370539730583#.UomLP_mSzHQ; *Ponzi Schemes Using Virtual Currencies*. Acceso online: http://www.sec.gov/investor/alerts/ia_virtualcurrencies.pdf.

[64] SEGAL, DAVID. *Eagle. Scout. Idealist. Drug Trafficker?*, en The New York Times, 18 de enero de 2014. Acceso online: <http://www.nytimes.com/2014/01/19/business/eagle-scout-idealist-drug-trafficker.html>; CHRISTIN, NICHOLAS. *Traveling the Silk Road: A measurement analysis of a large anonymous online marketplace*, noviembre de 2012. Acceso online: <http://www.andrew.cmu.edu/user/nicolasc/publications/TR-CMU-CyLab-12-018.pdf>.

[65] *United States of America v. Ross William Ulbricht*. Pág. 15. Acceso online: <https://www.documentcloud.org/documents/801103-172770276-ulbricht-criminal-complaint.html>.

ron subastados a fin de junio de 2014⁶⁶. El ganador de la subasta, el capitalista de riesgo Tim Draper, afirmó que trabajaría junto a la *startup* Vaurum para llevar *Bitcoin* a los países emergentes: “Esperamos crear nuevos servicios que provean liquidez y confianza a mercados que han sido paralizados por monedas débiles”⁶⁷.

Durante el cierre de Silk Road, comentaristas se preguntaban si sería el fin de *Bitcoin*. Lo cierto es que, si bien hubo una reducción en el precio, logró sobrevivir a esta prueba. Según los defensores de la criptomoneda, el episodio fue positivo porque ayudó a sanear su imagen⁶⁸. En realidad, la expansión y consolidación de *Bitcoin*, con una estabilización de su valor, y el refinamiento de las técnicas de anonimato, proveería mayor incentivo para usarlo con fines ilícitos, por su facilidad para realizar transacciones internacionales. Sin embargo, por el momento, la moneda más usada para fines ilegales sigue siendo el dólar estadounidense, en efectivo.

Por otra parte, sería miope reducir a *Bitcoin* a una mera herramienta del crimen. Sin negar que se utilice para realizar actividades ilegales, conviene enmarcar este aspecto en una caracterización más amplia: la de *Bitcoin* como circuito alternativo de pagos que permite operar por fuera de los controles de gobiernos e instituciones financieras. Como mostró el *bloqueo financiero* a WikiLeaks en 2012 por parte de Visa, Mastercard, Paypal, Bank of America y Western Union, la capacidad que tiene *Bitcoin* de operar por fuera de los canales tradicionales no debe ser subestimada⁶⁹. Es así que se vuelve deseable por motivos ideológicos, por conveniencia o para eludir normativas perjudiciales.

Hay quienes se ven atraídos hacia *Bitcoin* por motivos ideológicos. Los usuarios de *Bitcoin* tienen todo tipo de pensamientos políticos, pero la criptomoneda tiene especial popularidad entre los libertarios. Éstos se entusiasman con el relativo anonimato de las transacciones, la posibilidad de generar una alternativa al dólar estadounidense y la posibilidad de quitarles poder a los gobiernos y Bancos Centrales. Por lo general, en el plano económico, se basan en las ideas de la Escuela Austríaca⁷⁰.

El motivo de la conveniencia también tiene peso propio. Tal como identificó un informe de Citi, *Bitcoin* tiene una sustancial ventaja en términos de costos de transacción sobre tradicionales intermediarios financieros que procesan transferencias electrónicas de efectivo y que operan tarjetas de débito y crédito. Para las empresas, el costo de aceptar *Bitcoin* es más bajo que la de aceptar tarjetas emitidas por bancos ya que éstas implican comisiones y costos por posibles fraudes. Para los consumidores, *Bitcoin* ofrece ventajas para transacciones internacionales, envío de remesas, pagos por internet y micropagos. Es así que instituciones como Visa, Mastercard e incluso Paypal miran el fenómeno *Bitcoin* con cierto recelo⁷¹. “Visa y Mastercard deben estar sudando la gota gorda”, dijo Campbell R. Harvey, profesor de Finanzas en la

[66] *Silkroad Seized Coins*, en Blockchain.info. Acceso online: <https://blockchain.info/address/1F1tAaz5x1HUXrCNLbtMDqcw605GNn4xqX>; *DPR SeizedCoins*, en Blockchain.info. Acceso online: <https://blockchain.info/address/1FfmbHfnpaZjKFvyi10kTjJusN455paPH>.

[67] *Tim Draper Wins Gov't Auction, Partners With Vaurum to Provide Bitcoin Liquidity in Emerging Markets*, comunicado de Vaurum, en Medium, 2 de julio de 2014. Acceso online: <https://medium.com/@vaurum/tim-draper-wins-govt-auction-partners-with-vaurum-to-provide-bitcoin-liquidity-in-emerging-markets-88fo4a1d8598>; KHARIF, OLGA y DOUGHERTY, CARTER. *VC Tim Draper Wins Entire Cache in Bitcoin Auction*, en Bloomberg, 2 de julio de 2014. Acceso online: <http://www.bloomberg.com/news/2014-07-01/bitcoin-auction-ends-single-bidder-wins-entire-cache.html>.

[68] Ver, por ejemplo: EHA, BRIAN P. *Could the Silk Road closure be good for Bitcoin?*, en The New Yorker, 5 de octubre de 2014. Acceso online: <http://www.newyorker.com/online/blogs/currency/2013/10/could-the-silk-road-closure-be-good-for-bitcoin.html>.

[69] MATONIS, JON. *WikiLeaks Bypasses Financial Blockade With Bitcoin*, en Forbes, 20 de agosto de 2012. Acceso online: <http://www.forbes.com/sites/jonmatonis/2012/08/20/wikileaks-bypasses-financial-blockade-with-bitcoin/>.

[70] Ver, por ejemplo: VON HAYEK, FRIEDRICH. *Denationalization of money: the argument refined*. Londres: Institute of Economic Affairs, 1978.

[71] *Disruptive Innovations II*, Citi GPS, mayo de 2014. Acceso online: <https://ir.citi.com/9rwxD8AaCyk42k1RUTFT2tBTUAcB8W%2F8ol1Q8pQCeeldnPGx6BkFuTAGInt15pi6Ws6bMZieRM%3D>.

Universidad de Duke. “Estamos en el ocaso de la comisión del 2%-3% del duopolio [...] Es demasiado temprano para decir si el modelo de Bitcoin será el ganador. Pero es obvio que vamos hacia una nueva era con comisiones de transacciones mínimas⁷².” Es evidente que las instituciones financieras ejercerán su ingenio y capacidad de lobby para aprovechar el fenómeno *Bitcoin* a su favor (por ejemplo, emitir tarjetas de crédito basadas en cuentas de *Bitcoin*) o, al menos, minimizar los daños (por ejemplo, declarando a las empresas que aceptan *Bitcoin* como de alto riesgo). Según Roman Leal, analista de Servicios de IT de Goldman Sachs, hay que ver además si *Bitcoin* logra mantener su ventaja de costo. “Es probable que la creciente regulación incremente el costo de manejar *Bitcoin*, y quizás los proveedores de *Bitcoin* se vean obligados a transferirles este costo a los consumidores mediante mayores comisiones. También es probable que aumenten los costos operativos a medida que crezcan las operaciones. Al mismo tiempo, es probable que los procesadores de pagos tradicionales respondan reduciendo sus márgenes de ganancias y cooptando la tecnología y/o realizando otros cambios estructurales para mantenerse competitivos⁷³”.

Otro atractivo es que, con *Bitcoin*, se podría eludir a los gobiernos, esquivando leyes impositivas o normas que regulan el flujo de capitales a través de las fronteras. Evitar los controles de capital es un claro ejemplo⁷⁴. Es más, dos de los episodios de alza de valor de *Bitcoin* en 2013 tuvieron que ver con la elusión de ciudadanos de controles de capital: el corralito impuesto en Chipre y el crecimiento de la demanda en China.

La virtud de *Bitcoin* como circuito alternativo se topa con la pregunta del anonimato. ¿Qué tan anónimo es? Aquí, hay que considerar varios factores. El sistema pseudónimo (publicidad de las transacciones/ ocultamiento de las identidades) hace teóricamente imposible ligar las direcciones con sus dueños, pero existen técnicas para rastrear patrones y tendencias en las transacciones⁷⁵. Sumado a esto, la propia comunidad *Bitcoin* puede interesarse en monitorear las transacciones de alguna billetera considerada sospechosa, en una suerte de *vigilantismo* que impone la

moral de la propia comunidad. Pese a esto, las técnicas de protección del anonimato evolucionan día a día, tal como se evidencia con los servicios de *lavandería* que, a cambio de una pequeña comisión, mezclan los *bitcoins* provenientes de distintas direcciones para imposibilitar su asociación al verdadero origen. Además, hay algunas criptomonedas que buscan avanzar sobre *Bitcoin* en temas de privacidad, como *Zerocoin*⁷⁶.

Por eso, los reguladores y agentes judiciales suelen concentrar sus esfuerzos en las fronteras del mundo *Bitcoin*, aquellos lugares de entrada y salida, donde hay vínculos más sólidos con las identidades reales de los usuarios (por ejemplo, cuentas bancarias)⁷⁷. Esto se vio en el caso de Sheep Marketplace, un imitador de Silk Road que operó un defalco a sus usuarios⁷⁸. Los dueños de las direcciones sospechadas se vieron atrapados en una situación paradójica: tener muchos *bitcoins* pero no poder realizar transacciones con ellos.

[72] *Is Bitcoin a Bubble? Analysis from Professor Campbell Harvey*, 21 de enero de 2014. Acceso online: http://www.fuqua.duke.edu/news_events/news-releases/harvey-bitcoin-analysis/#.U59D5ZR5N1Y.

[73] LEAL, ROMAN. *Is Bitcoin the future of payments?*, en Global Macro Research, Top of Mind, N° 21, 11 de marzo de 2014. Pág. 18.

[74] WORSTALL, TIM. *Finally, A Proper Use for Bitcoin, Avoiding Capital Controls*, en Forbes, 21 de noviembre de 2013. Acceso online: <http://www.forbes.com/sites/timworstall/2013/11/21/finally-a-proper-use-for-bitcoin-avoiding-capital-controls/>.

[75] Ver: REID, FERGAL y HARRIGAN, MARTIN. *An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System*, Julio de 2011. Acceso online: http://arxiv.org/pdf/1107.4524.pdf?origin=publication_detail; ANDROULAKI, ELLI ET AL. *Evaluating User Privacy in Bitcoin*. Acceso online: <http://eprint.iacr.org/2012/596.pdf>; MOSER, MALTE ET AL. *An Inquiry into Money Laundering Tools in the Bitcoin Ecosystem*, 2013. Acceso online: <http://maltemoeser.de/paper/money-laundering.pdf>; Meiklejohn, Sarah, et. al. Op. Cit.; Ron, Dorit y Adi, Shamir. Op. Cit.

[76] *Zerocoin Project*. Acceso online: <http://zerocoin.org/>.

[77] *Bitcoin Virtual Currency: Intelligence Unique Features Present. Distinct Challenges for Deterring Illicit Activity*, 24 de abril de 2012. Acceso online: <http://cryptome.org/2012/05/fbi-bitcoin.pdf>.

[78] KAMINSKA, IZABELLA. *Capital controls, Bitcoin edition*. Acceso online: <http://ftalphaville.ft.com/2013/12/04/1713032/capital-controls-bitcoin-edition/>.

En cierto modo, la descripción de *Bitcoin* como circuito alternativo podría relacionarse al concepto de Michel Foucault de heterotopía (del griego, *Hetero*=otro; *Topos*=lugar). Por este término, se entiende un espacio de otredad que funciona en condiciones no hegemónicas, y que representa, impugna, invierte o desenmascara las relaciones de poder implícitas en las tramas sociales. Es un espacio fuera de todos los espacios donde las funciones y las percepciones se desvían en relación con los lugares comunes donde la vida humana se desarrolla⁷⁹. El aspecto virtual de *Bitcoin*, su falta de localización geográfica y la forma en que expone las relaciones económicas y sociales en el uso de dinero, los sistemas de pagos y los contratos, lo vuelven una suerte de heterotopía.

3.5 Es el protocolo, estúpido

Quizás la faceta menos señalada –y más importante– de *Bitcoin* sea la de protocolo. Recordemos que *Bitcoin* es un protocolo de código abierto, es decir, su código fuente es de libre disponibilidad. Por lo tanto, puede ser usado de forma gratuita y también, si se quisiera, ampliado, modificado y redistribuido. También se podría utilizar la tecnología subyacente del *Blockchain* para crear nuevas aplicaciones, muchas de ellas con consecuencias formidables y disruptivas. Hay gran cantidad de empresas, *startups* e inversores trabajando en proyectos de todo tipo.

Una posible aplicación de *Bitcoin* son los **contratos inteligentes**. Éstos son protocolos que facilitan, verifican, monitorean, ejecutan o aplican el cumplimiento de determinadas cláusulas sin pasar por un intermediario, activando o desactivándose cuando se cumplen determinadas condiciones preestablecidas. En este sentido, podrían repensarse todos los sistemas de contratos que requieren de intermediarios y/o sistemas de validación (abogados, escribanos, registros públicos). Como afirmó Santiago Siri, emprendedor argentino y uno de los fundadores del Partido de la Red, el protocolo de *Bitcoin* podría considerarse *ley sin territorio* que tiene la capacidad de crear una *nueva burocracia*⁸⁰. Ejemplos de contratos inteligentes incluyen contratos financieros, agropecuarios, inmobiliarios, de apuestas

y cualquier contrato de transferencia de propiedad. También se podrían crear contratos en los que las decisiones se tomen o se realicen determinadas acciones cuando todos los socios den su autorización mediante sus firmas digitales, por ejemplo, la ejecución de un testamento⁸¹.

El proyecto Ethereum, por ejemplo, tiene como objetivo crear una nueva criptomoneda que tiene inscrita en su sistema la posibilidad de crear contratos inteligentes⁸². Otra experiencia interesante es ColoredCoins, un protocolo de código abierto que opera sobre el de *Bitcoin*. A nivel general, ColoredCoins son *bitcoins* que han sido *coloreados* por un atributo particular con el objetivo de diferenciarlos del resto, creando una nueva capa de información sobre los *bitcoins* subyacentes (como se ha dicho, esto quiebra la propiedad de fungibilidad). Se pueden usar los ColoredCoins para que las personas e instituciones puedan usar e intercambiar no sólo *bitcoins* sino también otros activos. Una alternativa es vincular *bitcoins* determinados con activos del mundo real (inmobiliarios, financieros, etc.). Otra opción es la emisión de un nuevo tipo de activo, como bonos, acciones, dinero privado (por ejemplo, puntos, cupones o millas en compañías aéreas)⁸³.

[79] FOUCAULT, MICHEL. *Des espaces autres*, conferencia en el Centre d'Études Architecturales, 14 de marzo de 1967. Publicado en *Architecture, Mouvement, Continuité*, N° 5, 1984. Pág. 46-49. Acceso online: <http://foucault.info/documents/heterotopia/foucault.heterotopia.en.html>.

[80] SIRI, SANTIAGO. Entrevista, 14 abril de 2014.

[81] Ver: SZABO, NICK. *Smart Contracts*, 1994. Acceso online: <http://szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>; SWANSON, TIM. *Great Chain of Numbers: A Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management*. Amazon Digital Services, 2014. Acceso online: <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/chainbook/Great+Chain+of+Numbers+A+Guide+to+Smart+Contracts%2C+Smart+Property+and+Trustless+Asset+Management+--+Tim+Swanson.pdf>.

[82] BUTERIN, VITALIK. *Ethereum White Paper. A Next Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*. Acceso online: <https://www.ethereum.org/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf>.

[83] *What are Colored Coins?*, en Colored Coins. Acceso online: <http://coloredcoins.org/about/what-are-coloredcoins/>.

Llevando los contratos inteligentes a un extremo, el protocolo de *Bitcoin* podría alterar radicalmente la naturaleza de las empresas, facilitando el paso desde las estructuras corporativas tradicionales a las **Corporaciones Autónomas Descentralizadas (CAD)** pensadas como contratos inteligentes de largo plazo. Las CAD son entidades autónomas que funcionan de forma descentralizada bajo un conjunto de reglas conocidas, generalmente protocolos de código abierto, que además son inmodificables salvo por consenso. Sus características son: corporaciones, autónomas, distribuidas, transparentes, confidenciales, confiables, fiduciarias (llevan a cabo la voluntad de sus clientes y *shareholders*), autorreguladas, incorruptibles y soberanas⁸⁴. *Bitcoin* podría pensarse como una CAD ya que funciona en base a un protocolo de código abierto, sin una autoridad central, aprovechándose de los servicios de los mineros y recompensándolos con *bitcoins*. La tecnología de la cadena de bloques podría utilizarse para sustentar otro tipo de CAD⁸⁵. Un clásico ejemplo es un auto sin conductor que los usuarios pagarían con *bitcoins*. En general, las CAD podrían utilizarse para realizar trabajos que nadie está dispuesto a hacer (sea por peligro, costo, ilegalidad, etc.) o trabajos para los que ofrecen beneficios singulares (menor costo, mayor velocidad, etc.). Las CAD llevarían a enormes cambios en los modos de entender la personería física y jurídica, en los tipos de sujetos y sus responsabilidades ante la ley, y también en la forma de operar de algunas industrias, por ejemplo, la de seguros. Generarían también transformaciones en el mundo del trabajo, desde el modo de concebir las empresas hasta el impacto directo sobre el empleo.

El protocolo de *Bitcoin* también podría servir como base de **mercados y servicios descentralizados**, tales como mercados de bonos, acciones y derivados. *Ripple* es un ejemplo de un servicio descentralizado que permite realizar transacciones con monedas virtuales, monedas fiduciarias (dólares, euros, yen), *commodities* y otras unidades (minutos de celular, puntos de comercios)⁸⁶. Algunos creen que esto sólo volvería aún más complejo el sistema financiero, alejándolo de la comprensión del común de la gente, mientras que otros creen que ayudaría a disminuir el poder de las instituciones con

importancia sistémica, reducir los márgenes de los intermediarios que cobran comisiones, facilitar las remesas internacionales y crear todo un mercado de micropagos, lo que, en definitiva, ayudaría a sanear el sistema. Otras aplicaciones interesantes son mercados descentralizados de predicciones, casinos *peer-to-peer* y servicios de mensajería descentralizados.

Otras posibilidades tienen que ver con los asuntos relacionados a la identidad. Para algunos analistas, uno de los errores clave de los creadores de Internet fue que no introdujeron un sistema confiable de identificación personal, lo que propició la aparición de redes sociales como Twitter y Facebook que gestionan las identidades virtuales de las personas pero accediendo a todos sus datos y almacenándolos en servidores centrales. Esto cambiaría si las redes sociales fueran descentralizadas ya que los usuarios lograrían mayor control de su información⁸⁷. También se podrían pensar en sistemas descentralizados de guardado de datos, registros descentralizados de propiedad intelectual, sistemas de reputación, y pensando más allá, se podrían reemplazar los actuales mecanismos de votación en las elecciones políticas, y crear diversos tipos de sistemas de votación para otros fines.

[84] LARIMER, STAN. *Bitcoin and the Three Laws of Robotics*, en *Let's Talk Bitcoin*, 14 de septiembre de 2013. Acceso online: <http://invictus-innovations.com/i-dac/>.

[85] BUTERIN, VITALIK. *Bootstrapping A Decentralized Autonomous Corporation: Part I*, en *Bitcoin Magazine*, 19 de septiembre de 2013. Acceso online: <http://bitcoinmagazine.com/7050/bootstrapping-a-decentralized-autonomous-corporation-part-i/>; BUTERIN, VITALIK. *Bootstrapping An Autonomous Decentralized Corporation, Part 2: Interacting With the World*, en *Bitcoin Magazine*, 21 de septiembre de 2013. Acceso online: <http://bitcoinmagazine.com/7119/bootstrapping-an-autonomous-decentralized-corporation-part-2-interacting-with-the-world/>; BUTERIN, VITALIK. *Bootstrapping a Decentralized Autonomous Corporation, Part 3: IdentityCorp*, en *Bitcoin Magazine*, 24 de septiembre de 2013. Acceso online: <http://bitcoinmagazine.com/7235/bootstrapping-a-decentralized-autonomous-corporation-part-3-identity-corp/>.

[86] <https://ripple.com/>.

[87] ROSENBERG, SCOTT. *There's a blockchain for that!*, en Medium, 13 de enero de 2015. Acceso online: <https://medium.com/backchannel/how-bitcoins-blockchain-could-power-an-alternate-internet-bb501855af67>.

4. ¿MUERTE E IMPUESTOS?

4.1 Desafíos para la regulación

Es cierto que el protocolo de *Bitcoin* todavía está en su infancia pero, al contrario de lo que sucedía en los primeros días de Internet cuando pocos poseían una computadora, en la actualidad las personas tienen mucho mayor acceso a ellas y a los celulares, por lo que los cambios se producirían a una mayor velocidad. Así como el correo electrónico dejó casi obsoletos a las cartas, las postales y el fax, y así como Napster, Google, Facebook y Twitter revolucionaron la forma de interactuar con los contenidos, *Bitcoin* tiene un enorme potencial transformador social y económico.

A medida que *Bitcoin* iba ganando terreno, el fenómeno atrajo la atención de Bancos Centrales, gobiernos, agencias impositivas, supervisores bancarios, comisiones electorales, agencias de protección del consumidor, y agencias judiciales y policiales alrededor del mundo. Sus reacciones han sido variadas, desde estrategias de *wait-and-see* hasta prohibiciones lisas y llanas, pasando por investigaciones, advertencias, llamados a consultas públicas y elaboración de normas. Como dijo a fin de 2013 el Senador estadounidense, Thomas Carper, *las monedas virtuales, quizás más notablemente Bitcoin, han capturado la imaginación de algunos, generado miedo en otros, y confundido enormemente al resto*⁸⁸. Es así que el universo regulatorio de *Bitcoin* se encuentra en constante cambio.

Los desafíos que enfrentan los reguladores son múltiples. Las diversas facetas y funciones de *Bitcoin* hacen que sea un objeto elusivo difícil de definir. El enfoque elegido se convierte, pues, en la base de decisiones significativas, tales como si permitir o prohibir *Bitcoin*, si regularlo, si cobrar impuestos, y de qué maneras. Como resultado, cada agencia regulatoria lo aborda a través de sus anteojeas particulares y esto puede culminar en estrategias divergentes –y hasta contradictorias–, en una misma jurisdicción.

También es necesario seleccionar a los actores que serán sujetos de la regulación. Se le atribuye al ex Ministro de Relaciones Exteriores de EEUU Henry Kissinger la pregunta: “¿A quién llamo si quiero hablar con Europa?” De la misma manera, hoy los reguladores se encuentran desconcertados a la hora de *hablar con Bitcoin*. No hay nadie que emita *bitcoins*, nadie que controle el sistema y nadie a quien instar a realizar determinada acción u otra. No obstante, sí existen diversos actores involucra-

[88] Key Senate Committee Holds First Congressional Hearing on Virtual Currencies, US Senate Committee on Homeland Security and Governmental Affairs, 18 de noviembre de 2013. Acceso online: <http://www.hsgac.senate.gov/media/majority-media/key-senate-committee-holds-first-congressional-hearing-on-virtual-currencies>.

dos en el ecosistema de *Bitcoin*, tales como billeteras, sitios de intercambio (*exchanges*), servicios financieros, mineros, procesadores de pagos, emprendedores, desarrolladores, inversores, usuarios y comercios. Es en este ecosistema donde pueden realizarse esfuerzos regulatorios efectivos. Son los puntos de entrada y salida al sistema, las islas de centralización que persisten en el mar de descentralización. Esto no es tarea sencilla, pues cada actor tiene diferentes actividades, metas, riesgos, necesidades y preocupaciones.

Otro desafío que presenta *Bitcoin* es su naturaleza global. La red de usuarios y mineros no está localizada en ningún país específico y las transacciones traspasan fácilmente las fronteras nacionales. Sumado a eso, gran parte de las empresas del ecosistema *Bitcoin* dividen sus módulos de negocios en distintos países. Es así que las regulaciones nacionales no tienen la efectividad que quisieran los reguladores y, por el momento, tampoco se registran planes de cooperación internacional.

En este contexto, se plantea la pregunta de cuál sería la mejor estrategia regulatoria. Una posición es que el fenómeno es tan marginal que ni vale la pena regularlo. En su valor máximo de USD 1.151 la capitalización de mercado de *Bitcoin* fue de USD 13.900 millones, lo que podría asemejarse a la capitalización de una empresa grande. Hoy en día es de alrededor de USD 3 mil millones, similar a la de una empresa mediana⁸⁹. No tiene importancia sistémica y sus efectos sobre la economía global son limitados. Aún si no se fuera indiferente al fenómeno, podría pensarse que, como está cargado de tanta incertidumbre, conviene esperar a ver cómo evoluciona el ecosistema por sí mismo, sin el peso de una regulación inadecuada o miope, dándole espacio a la industria naciente para desarrollarse e innovar. Es más, muchas de las empresas del ecosistema *Bitcoin* adoptan por sí mismas estándares y mejores prácticas para autorregularse en cumplimiento de normas internacionales. Otra postura establece que es necesario regular *Bitcoin* de modo que, sin coartar la innovación, se logren minimizar los riesgos y generar confianza en el público, ayudando así a su

expansión. Una posición más extrema es considerar *Bitcoin* como instrumento peligroso y pasar a su prohibición.

4.2 Regulaciones de los distintos países

A nivel internacional, los gobiernos no han formulado una estrategia común o estándares uniformes para lidiar con *Bitcoin*. Sus reacciones han ido desde una observación despreocupada hasta la prohibición absoluta, pasando por advertencias al público y regulaciones específicas. Desde los organismos internacionales, tampoco ha habido una respuesta oficial contundente, salvo trabajos aislados de algunos economistas⁹⁰.

Hasta la fecha de elaboración de este trabajo (enero 2015), se han observado actitudes *hostiles* (rojo) por parte de Vietnam, Islandia, Bangladesh, Ecuador, Bolivia, y Kirguistán. En otros países, tales como China, India, Rusia, México, Colombia, Indonesia, Kazajistán, Jordania, Líbano y Taiwán, *Bitcoin* se encuentra en *disputa* (amarillo), con restricciones sobre su uso. El resto de los países, incluyendo EEUU, la UE, Reino Unido, Suiza, Brasil y la Argentina, han tenido actitudes *permisivas* (verde) o no han tomado determinación alguna sobre la criptomoneda.

4.2.4 Bitcoin en la Argentina

¿Cómo ha sido la recepción de *Bitcoin* por parte de las autoridades en la Argentina? Por ahora, sólo el Banco Central (BCRA) y Unidad de Información Financiera (UIF) hicieron declaraciones oficiales.

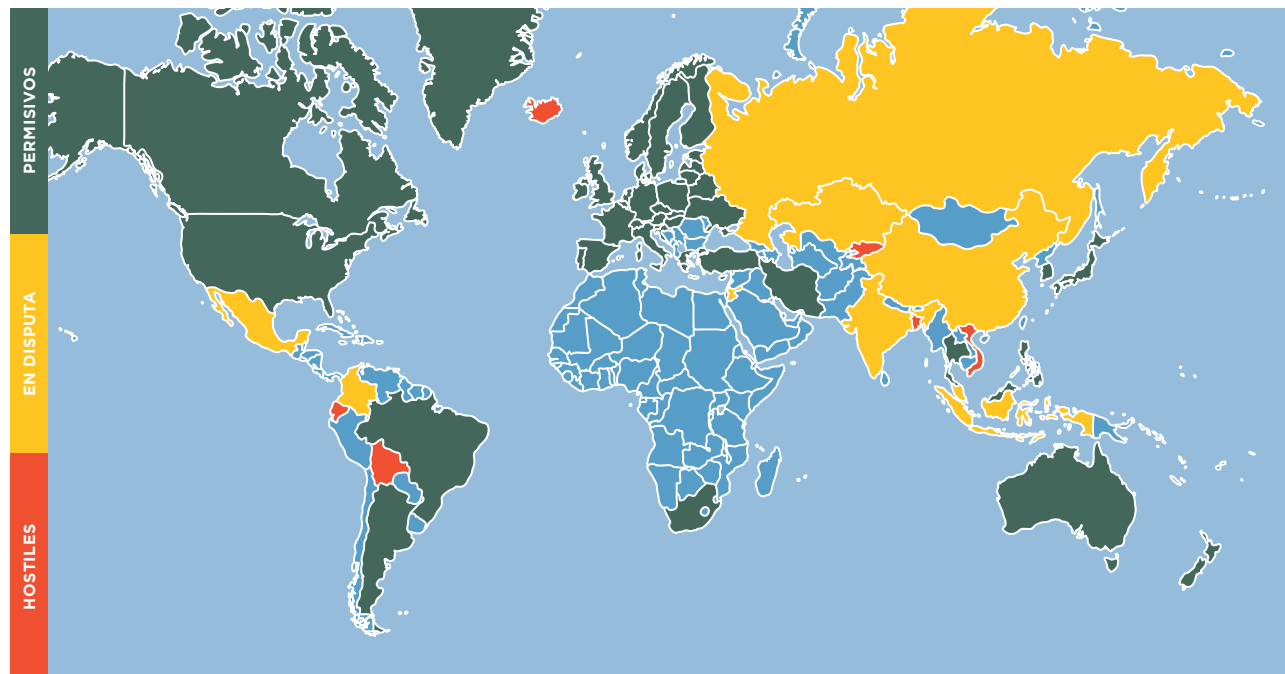
[89] Blockchain.info; *Market capitalization*, en Investopedia. Acceso online: <http://www.investopedia.com/terms/m/marketcapitalization.asp>

[90] Ver, por ejemplo: BLUNDELL-WIGNALL. *The Bitcoin Question. Currency versus Trust-less Transfer Technology*, OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, N°37, OECD, 16 de junio de 2014. Acceso online: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5jz2pwjd9t20.pdf?expires=1406231509&id=id&accname=guest&checksum=82B78Ao7B9D12CBEEC992D89126EFD97>.

MAPA 2

Mapa regulatorio de Bitcoin

Enero 2015



Fuente: Elaboración propia.

En mayo de 2014 el BCRA emitió un comunicado similar al de otros Bancos Centrales alrededor del mundo con el objetivo de *alertar al público en general* sobre los riesgos de operar con monedas virtuales. El BCRA señaló que las monedas virtuales *no son emitidas por este Banco Central ni por otras autoridades monetarias internacionales, por ende, no tienen curso legal ni poseen respaldo alguno*. El artículo 30 de la Carta Orgánica del BCRA dice:

“El Banco es el encargado exclusivo de la emisión de billetes y monedas de la Nación Argentina y ningún otro órgano del gobierno nacional, ni los gobiernos provinciales, ni las municipalidades, bancos u otras autoridades cualesquiera, podrán emitir billetes ni monedas metálicas ni otros instrumentos que fuesen susceptibles de circular como moneda. Se entenderá que son susceptibles de circular como moneda, cualesquiera fueran las condiciones y características de los instrumentos, cuando:

i) El emisor imponga o induzca en forma directa o indirecta, su aceptación forzosa para la cancelación de cualquier tipo de obligación; o

ii) Se emitan por valores nominales inferiores o iguales a 10 veces el valor del billete de moneda nacional de máxima nominación que se encuentre en circulación”⁹¹.

Por lo tanto, *Bitcoin* no entra en la definición del BCRA como moneda: no es emitido por una autoridad, su uso y aceptación es puramente opcional, y no mantiene una relación definida con la moneda nacional.

Otro aspecto de las monedas virtuales que resaltó el BCRA fue que *“no existen mecanismos gubernamentales que garanticen su valor oficial”*, por lo que están marcadas por la volatilidad de precio. También indicó que en el plano internacional *“aún no hay consenso sobre la naturaleza de estos activos”* y que *“diversas autoridades han advertido acerca de su eventual uso en operaciones de lavado de dinero y diversos tipos de fraude”*. Concluyó, por lo tanto, que los riesgos asociados a las monedas

[91] Carta Orgánica del BCRA, Ley 24.144. Pág. 16.
Acceso online: <http://www.bcra.gov.ar/pdfs/marco/ CartaOrganica2012.pdf>.

virtuales deben ser “soportados exclusivamente por sus usuarios”. De todos modos, el BCRA aclaró que “se encuentra actualmente analizando diversos escenarios para verificar que las operaciones con estos activos no se constituyan en un riesgo para aquellos aspectos cuya vigilancia está expresamente establecida en su Carta Orgánica”⁹².

Por su parte, en julio de 2014 la UIF emitió una resolución en la cual definió que los sujetos obligados por la Ley 25.246 (por ejemplo, entidades financieras, casas de cambio, agentes de bolsa, sociedades que exploten juegos de azar, empresas aseguradoras, corredores

inmobiliarios, etc.) a informar sobre posibles operaciones sospechosas de sus clientes “deberán prestar especial atención al riesgo que implican las operaciones efectuadas con monedas virtuales y establecer un seguimiento reforzado respecto de estas operaciones evaluando que se ajusten al perfil del cliente que las realiza, de conformidad con la política de conocimiento del cliente que hayan implementado”. Para ello, a partir de agosto de

[92] Monedas virtuales. Comunicación al público en general. Banco Central de la República Argentina. Acceso online: www.bkra.gov.ar/bilmon/bmo23000.asp.

RECUADRO 1 Bitcoin y GAFI⁹³

En junio de 2014, el GAFI clasificó a Bitcoin como criptomoneda descentralizada y convertible:

Criptomoneda: “representación digital de valor que puede ser objeto de comercio digital y cuyas funciones son la de constituir un medio de intercambio, y/o una unidad de cuenta, y/o una reserva de valor, pero que no tienen curso legal en ninguna jurisdicción. No es emitida ni garantizada por ninguna jurisdicción, y cumple las funciones anteriores sólo por el acuerdo de la comunidad de usuarios de la moneda virtual”. Se diferencia del dinero fiduciario y del dinero electrónico que es la representación digital del dinero fiduciario.

Descentralizada: “distribuida, de código abierto, basado en la matemática, peer-to-peer”, es decir, “no tiene autoridad administrativa central, monitoreo central o control”.

Convertible: “tiene valor equivalente en dinero fiduciario y puede ser cambiada por dinero fiduciario”. En este sentido, se diferencia de monedas virtuales que son específicas a un dominio o mundo virtual, como Amazon.com o MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game), y que no pueden ser cambiados por dinero fiduciario.

El GAFI estableció que Bitcoin tiene usos legítimos, tales como la mejora de la eficiencia del sistema de pagos, la reducción de costos de transacción y la facilitación de micropagos y remesas internacionales. También identificó algunos riesgos potenciales. Bitcoin “ofrece un nivel de potencial anonimato imposible con tarjetas de crédito y débito o con sistemas de pago online más viejos como Paypal”, lo que eleva la posibilidad de lavado de dinero y financiación del terrorismo. Esto se exagera por el hecho de que se puede acceder al sistema desde cualquier parte del mundo. Sumado a eso, como los diversos servicios están segmentados, queda diluida la responsabilidad de supervisión y de cumplimiento de las normativas internacionales. Además, la velocidad de las transformaciones tecnológicas y de los modelos de negocios hace difícil el desarrollo de un armado regulatorio.

[93] Virtual Currencies. Key Definitions and Potential AML/CFT Risks, FATF Report, junio de 2014. Acceso online: <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>.

2014 debían informar mensualmente sobre todas las operaciones que se realicen con monedas virtuales. De esta manera, las operaciones con *Bitcoin* recibirían el mismo tratamiento que el resto.

La UIF aclaró que, tal como especifica el Grupo de Acción Financiera Internacional (GAFI), entiende por *monedas virtuales* la “representación digital de valor que puede ser objeto de comercio digital y cuyas funciones son la de constituir un medio de intercambio, y/o una unidad de cuenta, y/o una reserva de valor, pero que no tienen curso legal, ni se emiten, ni se encuentran garantizadas por ningún país o jurisdicción”. Reconoció que, en los últimos tiempos, estas monedas han cobrado relevancia económica y que involucran una serie de riesgos para el sistema de prevención de los delitos de Lavado de Activos y de la Financiación del Terrorismo. Señaló como riesgos principales el anonimato que “impide la trazabilidad nominativa de las operaciones” y la facilidad para el “movimiento transfronterizo de activos, pudiendo participar de las mismas jurisdicciones que no tienen controles de prevención” del lavado de dinero y la financiación del terrorismo⁹⁴.

4.3. Competencia

Además de las regulaciones de los gobiernos, otro desafío que enfrenta *Bitcoin* es la competencia de cientos de criptomonedas. Muchas de ellas toman el protocolo *Bitcoin* –recordemos que es de código abierto– y cambian algún aspecto puntual, mientras que otras crean nuevos protocolos. Litecoin, por ejemplo, se basa en el protocolo de *Bitcoin* pero incorpora mayor velocidad en la creación de bloques –uno cada 2,5 minutos en vez de uno cada 10 minutos–, lo que permite procesar un mayor volumen de transacciones. Se llegarán a crear 84 millones de litecoins, 4 veces la cantidad total de bitcoins⁹⁵. Darkcoin también se basa en el protocolo de *Bitcoin* pero está modificado para producir un sistema anónimo y no pseudónimo, por medio de un servicio de mezcla descentralizado llamado DarkSend⁹⁶. Ripple, en cambio, es un nuevo protocolo diseñado para realizar transacciones financieras globales de modo “seguro, instantáneo y casi gratuito” y es el primer *exchange* des-

centralizado⁹⁷. *Nxt* y *Peercoin*, entre otros atributos, son más sustentables para el medio ambiente ya que incorporan el *Proof-of-Stake*⁹⁸. Las variaciones son infinitas.

Por el momento, *Bitcoin* sigue siendo el líder indiscutido. En términos de capitalización de mercado, a comienzos de febrero de 2015 representaba más del 80% del universo de las criptomonedas, seguido por *Ripple* (12%) y *Litcoin* (2%)⁹⁹. Muchos observadores creen que logrará mantener la ventaja de *first mover* por haber sido el primer jugador del mercado. Este hecho le ha permitido generar una creciente red de usuarios y desarrollar un vibrante ecosistema a su alrededor. Más allá del costo que implica crear una nueva criptomoneda, cualquiera que quisiera superar a *Bitcoin* tendrá que vérselas con su poderoso efecto red, es decir, con el poder que le otorga la red de individuos, empresas, inversores e instituciones que operan con él, además de la red de minería que le brinda al sistema su enorme poder de procesamiento. Esto no significa que *Bitcoin* esté libre de riesgos. Es posible que surja una nueva generación de criptomonedas que corrijan las debilidades de *Bitcoin* o incorporen nuevas funciones. Otras amenazas incluyen fallas de seguridad, una reacción efectiva de las tradicionales instituciones financieras o incluso alguna ofensiva regulatoria coordinada de muchos países. De todas maneras, *Bitcoin*, como concepto y como protocolo, ha llegado para quedarse.

[94] Resolución 300/2014. Monedas Virtuales. Resolución N°70/2011. Modificación, Unidad de Información Financiera, 4 de julio de 2014. Acceso online: <http://www.boletinoficial.gov.ar/Inicio/Index.castle>.

[95] <https://litecoin.org/>.

[96] <https://www.darkcoin.io/intro.html>.

[97] <https://ripple.com/guide/#what-is-ripple>.

[98] <http://www.nxtcommunity.org/>; <http://www.peercoin.net/>.

[99] <http://coinmarketcap.com/currencies/views/all/> Datos del 1 de febrero de 2015.

Precios de las materias primas: ¿qué hemos aprendido sobre sus determinantes?

HILDEGART AHUMADA

Profesora UTDT (hahumada@utdt.edu)

MAGDALENA CORNEJO

Becaria CONICET (mcornejo@utdt.edu)

El objetivo del trabajo es analizar los determinantes de los precios de *commodities* relevantes para la Argentina y otros países exportadores de materias primas de América del Sur.

Para ello las autoras discuten la literatura existente y presentan los resultados del análisis econométrico que realizan utilizando datos anuales y trimestrales. Los modelos permiten identificar tanto los principales determinantes idiosincráticos como los macrofinancieros, así como distinguir entre los que afectan en el largo plazo y los que tienen impacto de corto plazo.

I. INTRODUCCIÓN

LA EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS *commodities* observada desde fines de 2014 dio señales de un comportamiento cíclico que el *boom* experimentado por estos precios, durante más de una década, nos había hecho olvidar. Sin embargo, este crecimiento sostenido representó un fuerte contraste con las décadas anteriores de estancamiento o declive, particularmente si se miden en términos relativos a los precios de las manufacturas. Este contexto nos lleva nuevamente a preguntarnos por los determinantes de los precios de las materias primas.

Generalmente se ha señalado que los altos precios de las materias primas habían sido impulsados por la creciente demanda mundial de alimentos y energía, lo cual tendió a ser exacerbado en un mundo de tasas de interés bajas y dólar fuerte. Esto dio lugar a un favorable entorno externo para muchos de los países de América del Sur. El dinamismo de las economías de la región, en particular durante la última década, parece haber estado impulsado principalmente por las exportaciones de los productos básicos.

Surgen entonces los siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las fuerzas de mercados o *shocks* que explicaron el comportamiento de los precios? ¿Son las economías emergentes, como China, los principales *drivers* del último *boom*? Y dada la situación actual, las preguntas más relevantes son: ¿los precios revertirán esta última tendencia? ¿Se observará un desacople en el comportamiento entre ellos en el futuro próximo?

2. SOBRE LOS DETERMINANTES DE LOS PRECIOS DE LAS COMMODITIES

La modelización econométrica de los precios de las materias primas resulta un enorme desafío dadas las particularidades de su comportamiento: altas correlaciones entre los distintos precios, factores idiosincráticos y comunes en sus determinantes, grandes persistencias, la existencia de crisis o quiebres estructurales, entre otros.

Este trabajo resume un conjunto de modelos sobre los precios de las materias primas existentes en la literatura y presenta nuestros principales resultados econométricos obtenidos en diversos trabajos. Nuestro objetivo es analizar los determinantes de los precios de *commodities* relevantes para la Argentina y un conjunto de países exportadores de materias primas de América del Sur, para poder explicar y pronosticar estos precios que podrían condicionar el futuro de dichas economías.

Puede considerarse que la literatura sobre los efectos de la evolución de los precios de las *commodities* en el crecimiento y la distribución del ingreso en los países en desarrollo comienza entre los años '50 y '70 con los trabajos pioneros de PREBISCH (1950) y SINGER (1950) y DÍAZ ALEJANDRO (1970). En la literatura económica se han estudiado extensamente dos hipótesis vinculadas con estos precios: la hipótesis de la tendencia declinante secular de los *términos del intercambio* (asociada al nombre de Prebisch) y la hipótesis de los ciclos de *stop and go* (asociada al nombre de Díaz Alejandro). La primera de ellas está vinculada al problema del crecimiento económico y la segunda relacionada con la transferencia de recursos entre los sectores agroexportadores y los productores para el mercado interno. Sin embargo, todavía en los años 2000 los factores que explican el comportamiento de estos precios está sujeto tanto a discusión teórica como empírica. Las últimas décadas representaron, para economías como la Argentina y otras productoras de *commodities*, una *bonanza internacional* que replanteó las hipótesis pesimistas sobre la evolución de sus precios y puso de relieve el problema del equilibrio en la transferencia sectorial (básicamente el nivel óptimo de retenciones). Asimismo, despertó un gran interés por sus determinantes.

Los estudios empíricos más recientes han estado motivados principalmente en encontrar los factores comunes (determinantes financieros y monetarios) que pueden explicar el movimiento conjunto (también denominado *co-movimiento*) de los precios de las materias primas en la última década. A menudo, para modelar el movimiento conjunto de los precios se emplean índices agregados o análisis factorial. Un ejemplo sería el *FAO Food Price Index* (FFPI) que realiza un promedio ponderado en función de la participación en las exportaciones de 2002-04 de los principales precios de alimentos. La elección del índice depende del propósito del modelo (explicación o pronóstico). Las ponderaciones relevantes pueden resultar diferentes dependiendo si el país en cuestión es importador o exportador y la elección del uso de pesos móviles o fijos tampoco es clara.

Más recientemente, FRANKEL y ROSE (2010) emplearon un enfoque diferente, utilizando datos de panel (observaciones a lo largo del tiempo de diversas *commodities*), para explicar los precios reales de las materias primas permitiendo considerar tanto los determinantes microeconómicos (de los mercados individuales, concentrándose en el rol de los inventarios) como los macroeconómicos.

La mayor parte de las materias primas son almacenables y relativamente homogéneas. Por lo tanto, pueden considerarse como híbridos entre activos y bienes. La relación de los precios reales de las *commodities* se deriva, por un lado, de las expectativas respecto del valor futuro de los precios y, por otro lado, de la decisión de mantener el producto por otro período más o no.

Puede plantearse entonces una relación a evaluar empíricamente en la cual el precio real de las *commodities* depende negativamente la tasa de interés, los inventarios, el *spread* entre los precios *spot* y futuros; y positivamente de la actividad económica, la volatilidad, las expectativas de inflación y rezagos de los cambios en el precio *spot*.

Siguiendo estas líneas de modelos FRANKEL y ROSE (2010) encuentran evidencia en un modelo de datos de panel del efecto de la actividad económica, los inventarios, la incertidumbre, el *spread*, y cambios recientes en el precio *spot*, pero no de la tasa de interés. Sin embargo, en la formulación de ellos no distinguen entre los efectos de largo plazo y de corto plazo sobre los precios de las materias primas.

Previamente autores como DEATON y LAROQUE (1992, 2003) habían desarrollado explicaciones teóricas tanto respecto de los efectos de largo plazo como de corto plazo. Respecto de la dinámica de los precios en el corto plazo, ellos se centran en el rol de los inventarios, introduciendo inventarios especulativos para intentar modelar las propiedades temporales de los datos (ver también PINDYCK, 1994). Para el largo plazo, DEATON y LAROQUE (2003) se centran en la relación de equilibrio

entre la oferta y la demanda (esta última relacionada con el nivel del ingreso mundial). Por consiguiente, los precios reales de las materias primas se determinan simultáneamente por los factores de oferta y de demanda en un contexto de arbitraje especulativo de inventarios. Dado que estos trabajos son anteriores a la tendencia creciente de 2000, los efectos de las políticas monetarias y financieras no fueron tenidos en cuenta como posibles determinantes.

Por lo tanto, en un primer trabajo (ver AHUMADA y CORNEJO, 2014a), buscamos integrar las explicaciones recientes que enfatizaban el rol de los determinantes comunes macroeconómicos, con la literatura anterior que se focalizaba en los factores individuales de oferta y demanda en los mercados de *commodities*.¹ En el Apéndice se resumen los principales resultados de los modelos estimados.

En una segunda instancia (ver AHUMADA y CORNEJO, 2014b) analizamos modelos alternativos para pronóstico que nos permitieran evaluar distintos escenarios futuros centrándonos en los precios de los alimentos.

[1] En estos trabajos no consideramos a los precios de los futuros para explicar el precio *spot* de las materias primas ya que dichos precios transmitían la misma información que el conjunto de las variables explicativas. En otro trabajo, en cambio (ver AHUMADA y CORNEJO, 2014c) evaluamos la capacidad de pronóstico de los precios futuros respecto a modelos que incluyan el rol de los *fundamentals*.

3. EVIDENCIA EMPÍRICA: EFECTOS DE CORTO Y LARGO PLAZO

Con el objetivo de evaluar los determinantes de los precios de un conjunto de materias primas relevantes para la Argentina y muchos países de América del Sur que dependen fuertemente en sus exportaciones, consideramos una canasta de ocho *commodities* distintas: aluminio (al), cobre (co), oro (or)², petróleo (pe), carne vacuna (cv), maíz (mz), soja (so) y trigo (tr) usando datos anuales entre 1960 y 2010. Estas *commodities* representan la mayor parte de los productos comercializados por el MERCOSUR y sus países asociados.

América del Sur y, en particular, la Argentina tiene una larga tradición como productora y exportadora de recursos naturales con un promedio de 72% de exportaciones de productos primarios sobre el total de las exportaciones desde 1962 hasta 2010³. La participación de las *commodities* en el valor de las exportaciones totales ha aumentado desde principios de los años 2000 cuando los precios de las materias primas revirtieron su tendencia secular de los años anteriores. Por otra parte, las exportaciones (en valor) de productos básicos de América del Sur se han concentrado en menos *commodities* desde 1990 (SINNOTT *et al.*, 2010). Las exportaciones de materias primas de la región andina son predominantemente minerales (como el cobre y oro) y petróleo. Otros países, como la Argentina, Uruguay y Paraguay dependen en gran medida de los ingresos externos impulsados por las exportaciones agrícolas, principalmente de la soja y sus derivados, maíz, trigo y carne vacuna.

El conjunto de los ocho productos agropecuarios, minerales y petróleo que se estudian tienen un peso significativo en las cuentas comerciales de muchos países de América del Sur.

El *Gráfico 1* muestra el comportamiento conjunto de los precios reales entre 1960 y 2010 publicado por el Banco Mundial, diferenciando el petróleo, el oro, los minerales (aluminio y cobre) y los agropecuarios (carne vacuna, maíz, soja y trigo).

Desde la crisis del petróleo de 1973 se observa el movimiento descendente de los precios de las materias primas hasta principios de 2000 cuando los precios de las *commodities* comenzaron a mostrar una tendencia creciente.

Mediante un Modelo de Corrección al Equilibrio (un modelo en diferencias que incluye además las desviaciones de las relaciones entre los niveles de las variables) para datos de panel longitudinales⁴ intentamos diferenciar los efectos de corto y largo plazo en la determinación de los precios de las *commodities* estudiadas, permitiendo a su vez evaluar la existencia de factores comunes e idiosincráticos.

Nuestro enfoque permite modelar los precios de las *commodities* sin reducir *ex-ante* el conjunto de posibles variables explicativas sugerido por las explicaciones macroeconómicas y microeconómicas en la literatura (FRANKEL y ROSE, 2010; HAMILTON, 2008). Para trabajar con este conjunto amplio de información, se utilizó un algoritmo de selección automática de las variables relevantes (y sus diferentes aproximaciones empíricas, ver DOORNIK, 2009; DOORNIK y HENDRY, 2009) a fin de obtener un modelo econométrico que resulte también congruente.

El largo plazo

Encontramos que existe una relación de largo plazo entre el precio de las *commodities* con la producción (negativa), el tipo de cambio de Estados Unidos (negativa) y el producto bruto interno (PBI) real de China (positiva). Observamos que los precios ajustan en un 18% el primer año ante desviaciones respecto de dicha relación de equilibrio de largo plazo.

[2] Se utiliza el oro de uso no monetario.

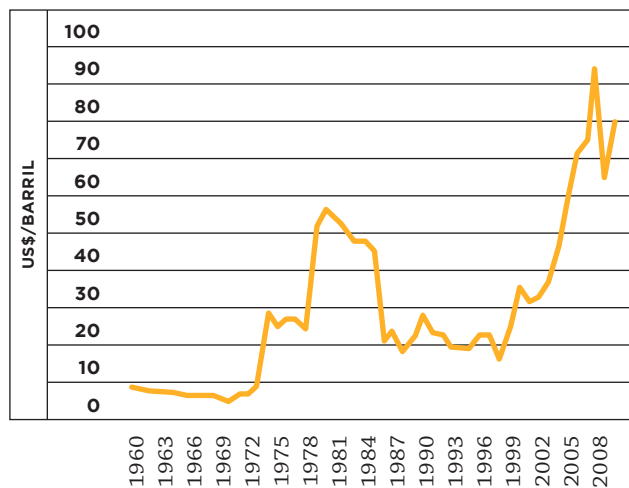
[3] Cálculos propios basados en UN *comtrade data*.

[4] Como es usual en este tipo de modelos consideramos efectos específicos fijos por *commodity* y año.

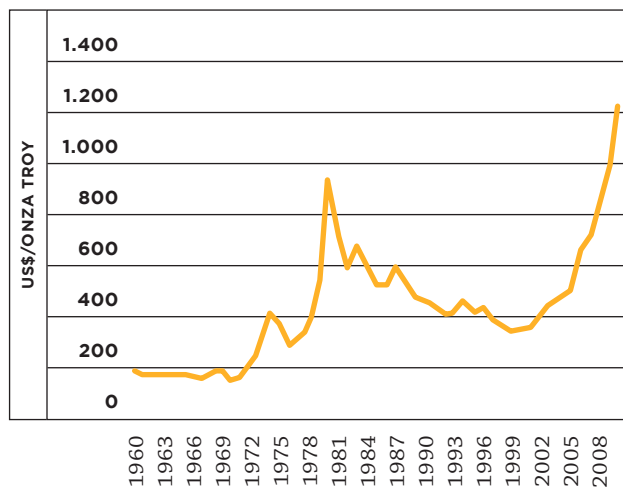
GRÁFICO 1

Evolución de los precios reales de las materias primas

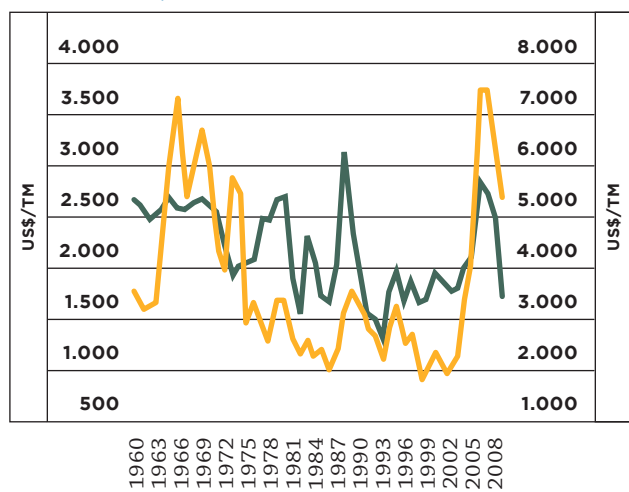
(a) Petróleo (US\$/barril)



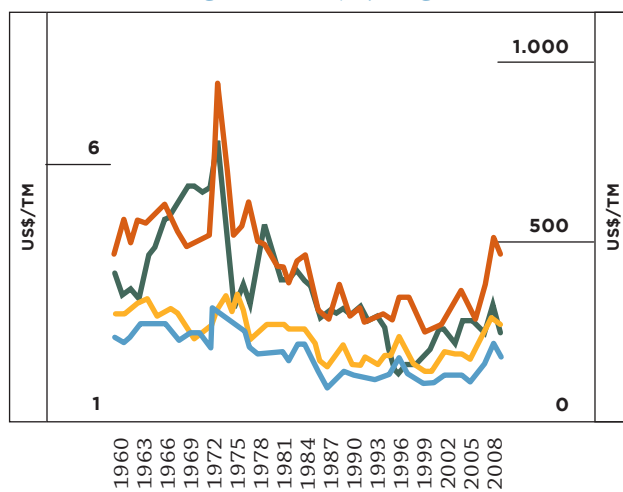
(b) Oro (US\$/onza troy)



(c) Aluminio y Cobre (US\$/tm)



(d) Carne (US\$/kg), Maíz, Soja y Trigo (US\$/tm)



— Aluminio (eje izquierdo)
— Cobre (eje derecho)

— Carne vacuna (eje izquierdo) — Soja (eje derecho)
— Trigo (eje derecho) — Maíz (eje derecho)

Fuente: The Pink Sheet, World Bank

Estimamos una elasticidad negativa de -2 de los precios reales de las *commodities* con respecto del tipo de cambio nominal de Estados Unidos⁵. Al estar los precios de las materias primas denominadas en dólares estadounidenses, las variaciones del tipo de cambio multilateral de este país implicarán cambios en el poder adquisitivo del resto del mundo en términos de *commodities* (a los precios iniciales). Las depreciaciones (o apreciaciones) del dólar pondrán en movimiento efectos sobre la demanda y oferta de *commodities* y, a través de ellos, sus precios.

La magnitud de la elasticidad (mayor a la unidad, en términos absolutos) indica una sobre-reacción (*over-shooting*) de los precios ante cambios en el tipo de cambio, los precios de las materias primas son más flexibles que aquellos del índice de precios al consumidor de Estados Unidos. Este hallazgo se corresponde con otros estudios empíricos que utilizan diferentes enfoques (e.g. DORNBUSCH, 1985; GILBERT, 1980).

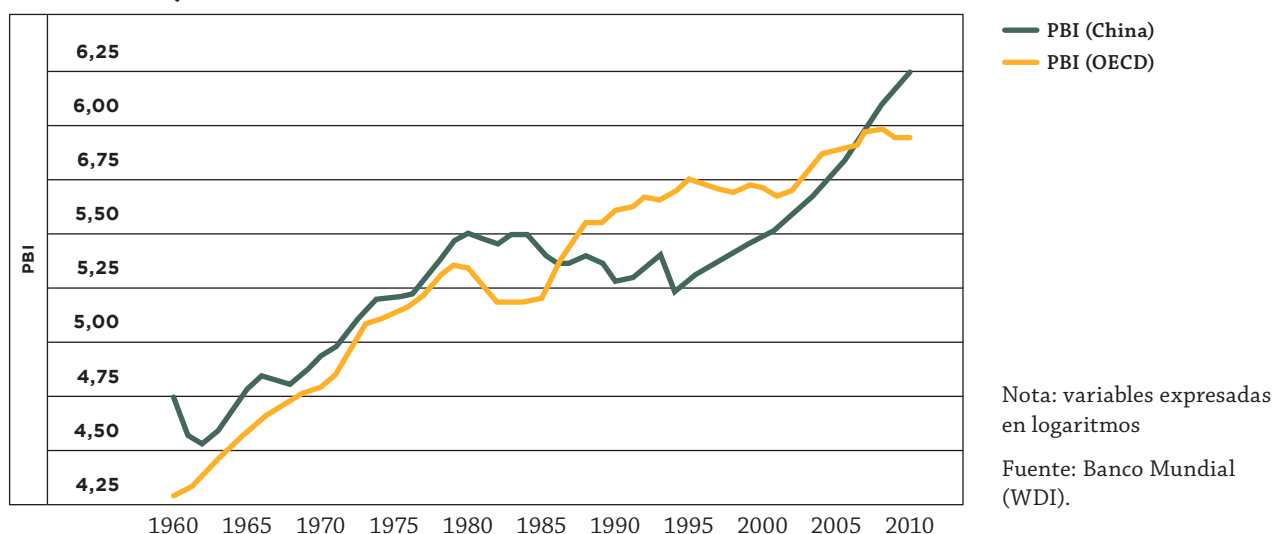
Uno de los principales resultados que obtuvimos es que la relación de largo plazo descrita es compatible con un modelo de precios que ajustan para adaptarse ante excesos de oferta de *commodities* dada la elasticidad negativa de los precios reales con respecto de su

producción. Además, los resultados indican un efecto de largo plazo del PBI de China en la evolución de los precios de las materias primas. El surgimiento de China en la economía mundial desde principios de los años '90 ha tenido fuertes repercusiones en el mercado mundial de *commodities*, implicando un fuerte incremento de la demanda de estos productos y presionando los precios a la alza.

Si bien, a primera vista, puede resultar sorprendente que otros PBI no entraran en la relación de largo plazo, el Gráfico 2 muestra la similitud de los comportamientos del PBI de los países miembros de la OECD y de China hacia la primera mitad de la muestra. Sin embargo, China ha crecido en forma más acelerada desde finales de los '90 produciendo un efecto adicional sobre los precios de las materias primas. La mayor demanda de alimentos y energía de este país emergente líder puede explicar por qué se encontró su PBI como factor determinante de los precios en el largo plazo.

[5] Para el período 1960-2010 se utilizó el NEER (*Nominal Effective Exchange Rate*) que consiste en un promedio ponderado (en función de la inversa de la participación de los principales socios comerciales) de una canasta de monedas extranjeras.

GRÁFICO 2
PBI de China y la OECD



El corto plazo

Sin embargo, cuando analizamos los efectos de corto plazo sobre las variaciones de los precios de las *commodities* encontramos tanto un efecto del crecimiento de China como de los países de la OECD⁶.

Otro resultado interesante es que si bien tanto la producción como los inventarios son variables significativas para explicar los precios de las *commodities*, los inventarios lo son sólo en el corto plazo. Sus variaciones afectan negativamente a la de los precios⁷.

Teniendo en cuenta los efectos monetarios, encontramos que el crecimiento de la base monetaria de Estados Unidos de un año anterior tienen un efecto positivo y significativo sobre los precios (alrededor de 0.25). Además, la depreciación del tipo de cambio de Estados Unidos tiene un efecto negativo luego de un período.

El efecto de la tasa de interés en la determinación de los precios de las materias primas ha sido ampliamente discutido en la literatura y los estudios empíricos muestran resultados mixtos. En años recientes se ha argumentado que los precios de las *commodities* han tendido a sobre-reaccionar en respuesta a la política monetaria de Estados Unidos con tasas de interés cercanas a cero. Si bien en nuestro modelo no encontramos un efecto significativo de las tasas de interés, encontramos que la política monetaria de Estados Unidos (aproximada por la tasa de variación de la base monetaria del año anterior) puede tener un efecto de corto plazo sobre los precios.

¿Podría el efecto de los inventarios estar capturando el efecto de la tasa de interés? Dado que el efecto de la

[6] Evaluamos también el efecto de otras economías emergentes como India, pero si bien las estimaciones mostraban los coeficientes esperados (positivos), no resultaron significativas a valores tradicionales.

[7] Los signos negativos de estas variables sugieren que son los precios los que responden a estas variables. Asimismo, las pruebas que realizamos no permiten rechazar la exogeneidad de estas variables explicativas.

tasa de interés en los precios de las materias primas ha sido señalado en la literatura, reconsideramos su efecto y encontramos que la tasa de un año del Tesoro resultó significativa (al igual que los cambios en los inventarios), pero se perdió el efecto del crecimiento en la base monetaria.

Por lo tanto, la tasa de interés parece estar capturando el efecto de la política monetaria de Estados Unidos. Debemos señalar que el algoritmo de selección automática eligió la base monetaria en lugar de la tasa de interés por lo que el modelo final seleccionado engloba al (da cuenta de los resultados del) modelo que considera la tasa de interés. Esto sugiere que el bajo nivel de las tasas de interés de Estados Unidos representaría un canal a través del cual la política monetaria de Estados Unidos ha hecho subir los precios de las materias primas.

Los precios de los alimentos

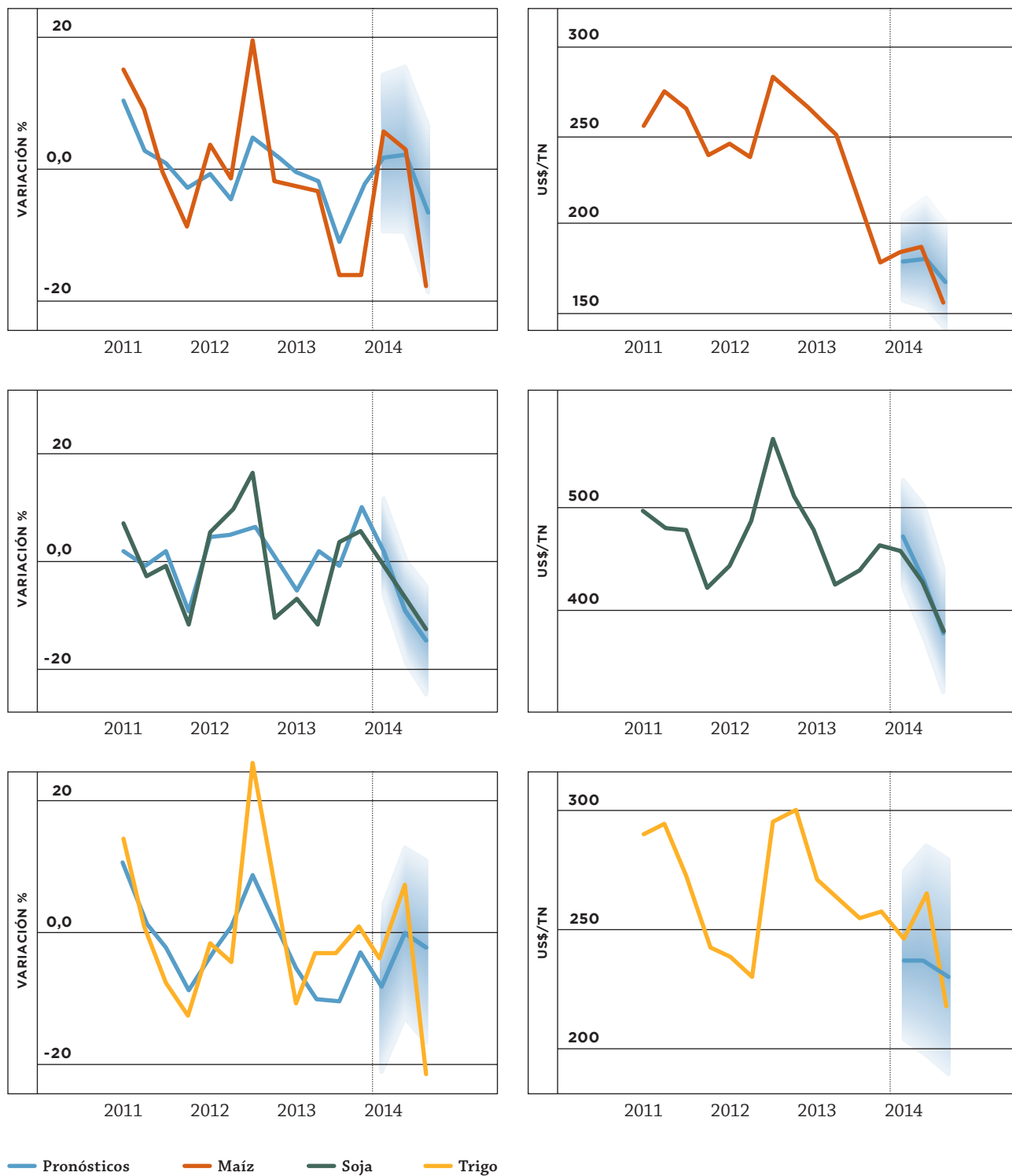
En un segundo trabajo estimamos modelos con el fin de realizar pronósticos (condicionales) para el precio de los alimentos que nos pudieran brindar escenarios conjeturales sobre dichos precios en función del comportamiento futuro de sus principales determinantes (ver *Apéndice*). De esta manera, puede evaluarse qué pasaría con los precios de los alimentos si, por ejemplo, la economía China se desacelera a una tasa dada o si la expansión monetaria de Estados Unidos crece a tasas más moderadas.

En particular, nos centramos en tres alimentos básicos: el maíz, el trigo y la soja. Además de ser materias primas de gran relevancia para la economía argentina, según la ponderación utilizada en el índice de precios de alimentos del Banco Mundial (de referencia mundial), estas *commodities* (y sus derivados) representan cerca del 45%. Un rasgo importante de estos precios es su gran correlación incluso antes del último *boom*.

Siguiendo la misma metodología del trabajo anterior que buscaba determinar los factores que explican los precios de un conjunto amplio de *commodities*, esti-

GRÁFICO 3

Pronósticos de los precios de 2014 del maíz, soja y trigo



El Gráfico 3 muestra los precios pronosticados en su valor mediano junto con los *fan charts* para los cambios en los precios de las *commodities* y el intervalo de confianza al 95% de los precios reales en niveles.

4. REFLEXIONES FINALES

mamos modelos individuales para cada una de estas tres materias primas para el período 1994-2014, en frecuencia trimestral.

De la estimación de nuestros modelos observamos que el largo plazo sigue estando dominado por factores de oferta (producción) y demanda así como del tipo de cambio de Estados Unidos. Con respecto a la demanda encontramos que el PBI de China es el relevante para soja y maíz mientras que el de la OECD lo es para el caso del trigo.

Cuando observamos la dinámica de corto plazo (esta vez, en frecuencia trimestral) vemos que para el caso del maíz un incremento de la producción de etanol de un 10% produce un aumento de un 2,2% en el precio del maíz. A su vez, los inventarios, la tasa de interés a tres meses y la política monetaria expansiva estadounidense tienen efectos de corto plazo.

Un resultado interesante que encontramos es que si se analiza la gran interrelación entre el precio del maíz y la soja por un sistema entre ellos, estos precios guardan una relación de largo plazo (cointegración) y es el precio de la soja el que ajusta para corregir desviaciones en dicha relación. Cuando incorporamos estas desviaciones y el efecto de los cambios de los precios del maíz en el modelo del precio de la soja tanto la bondad del ajuste como los pronósticos mejoran considerablemente.

Respecto de la soja, observamos que comparte los mismos determinantes de largo plazo que el maíz y en el corto plazo, es explicado principalmente por las variaciones del precio del maíz y las variaciones en su propio precio correspondientes a los dos trimestres anteriores y al año anterior.

El trigo, por su parte, está explicado en el corto plazo por las variaciones en el tipo de cambio, en la producción y el precio del trimestre anterior.

El *Gráfico 3* muestra cómo nuestros modelos individuales pronostican los precios de los tres primeros trimestres de 2014.

El análisis econométrico de los precios de las *commodities* más relevantes para la economía argentina y para varias latinoamericanas con datos anuales y trimestrales nos permitió entender sus principales determinantes tanto idiosincráticos como macrofinancieros. Estos modelos permiten identificar cuáles son los principales *drivers* detrás de los precios de las materias primas, distinguiendo entre aquellos que afectan en el largo plazo de los que tienen impacto de corto plazo.

Para intentar responder la pregunta de si los precios efectivamente revertirán la última tendencia positiva observada, estos modelos nos han brindado un marco cuantitativo que nos permite conjeturar diversos escenarios sobre los posibles comportamientos futuros, es decir, en función de cómo será la respuesta de los precios a los factores de demanda y oferta en el largo plazo así como de los determinantes de corto plazo. Al respecto, la evolución de la economía de China y del tipo de cambio de EEUU son variables críticas para la mayor parte de los precios, pero tanto los factores específicos del mercado de estos productos como los resultantes de los cambios de política, principalmente de EEUU, deben ser tenidos en cuenta para su proyección.

REFERENCIAS

- AHUMADA, H. y CORNEJO, M. (2014a) *Explaining Commodity Prices by a Cointegrated Time Series-Cross Section Model*, Empirical Economics, 1-24. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00181-014-0827-5>
- AHUMADA, H. y CORNEJO, M. (2014b) *How to forecast food prices*, aceptado para ser presentado en la XLIX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Posadas.
- AHUMADA, H. y CORNEJO, M. (2014c) *Out-of-sample testing price discovery in commodity markets: the case of soybeans*, presentado en el 34th International Symposium on Forecasting, Rotterdam. http://forecasters.org/wp/wp-content/uploads/gravity_forms/7-2a51b93047891f1ec3608bdbd77ca58d/2014/07/Cornejo_Magdalena_ISF2014.pdf.
- DEATON, A. y LAROQUE, G. (1992) *On the behavior of commodity prices*, Review of Economic Studies 59: 1-23.
- DEATON, A. y LAROQUE, G. (2003) *A model of commodity prices after Sir Arthur Lewis*, Journal of Development Economics 71: 289-310.
- DÍAZ ALEJANDRO, C.F. (1970) *Essays on the Economic History of the Argentine Republic*. Yale University Press, New Haven.
- DOORNIK, J.A. (2009) *Autometrics* en CASTLE, J.L. y SHEPHARD, N. (eds) *The methodology and practice of econometrics: a Festschrift in honour of David F. Hendry*. Oxford University Press, Oxford.
- DOORNIK, J.A. y HENDRY, D.F. (2009) *Empirical econometric modelling*, PcGive 13, vol 1, 6a edición. TimberlakeConsultants Ltd, Londres.
- FRANKEL, J. y ROSE, A. (2010) *Determination of agricultural and mineral commodity prices* en FRY, R., JONES, C. y KENT, C. (eds) *Inflation in an era of relative price shocks*. Reserve Bank of Australia, Sydney.
- HAMILTON, J.D. (2008) *Understanding crude oil prices*, National Bureau of Economic Research No. 14492.
- PINDYCK, R.S. (1994) *Inventories and the short-run dynamics of commodity prices*, The RAND Journal of Economics 25: 141-159.
- PREBISCH, R. (1950) *The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems*, Naciones Unidas, publicado en español en Desarrollo Económico 26: 251-502.
- SINGER, H.W. (1950) *The distribution of gains between investing and borrowing countries*, The American Economic Review, 473-485.
- SINNOTT, E.; NASH, J. y DE LA TORRE, A. (2010) *Natural Resources in Latin America and the Caribbean. Beyond Booms and Busts?* The World Bank.

Un panorama sobre la complementariedad comercial y comercio intraindustrial entre el MERCOSUR y sus principales socios europeos: 1992-2012

ALEJANDRO D. JACOBO

*Profesor de la Universidad Católica Argentina (UCA),
y de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
y de Villa María (UNVM).*

BERNARDO TINTI

*Becario, Programa de Becas de Estímulo a las Vocaciones
Científicas, Consejo Interuniversitario Nacional.*

Este trabajo estudia la complementariedad comercial y el comercio intraindustrial entre los dos países más grandes del MERCOSUR y sus principales socios europeos durante 1992-2012. Mediante el Índice de Krugman y el de Grubel-Lloyd desagregados sectorialmente, se observa una disminución de la complementariedad entre Argentina y Brasil, la que en ambos casos converge hacia un nivel similar con Alemania y España. A pesar de que el aumento observado en el comercio intraindustrial entre la Argentina y Brasil para los principales rubros manufactureros es consistente con la hipótesis de diversificación productiva, la reducción del comercio intraindustrial con los socios europeos estaría sugiriendo que esta diversificación no ocurre en el marco de un proceso de transferencia tecnológica.

I. INTRODUCCIÓN

LA COMPLEMENTARIEDAD ES LA CAPACIDAD que tienen los países de beneficiarse mutuamente con los intercambios comerciales que realizan, ofreciendo un país lo que el otro demanda para su proceso productivo y demandando el primero lo que el segundo le ofrece para idéntico propósito.

Cabe aclarar que, en el caso del comercio internacional, la complementariedad es una idea subyacente a las principales teorías que lo explican. Así, las diferencias en la tecnología o en la dotación de factores, o la especialización productiva bajo economías de escala, entre otras, resultan, en última instancia, fuentes de complementariedad entre las estructuras de producción de las naciones.

Si bien como indicador la complementariedad es importante al sugerir la existencia de ganancias recíprocas del comercio, ya sean éstas reales o potenciales, en el caso de países involucrados en procesos de integración, como los del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), podría arrojar luz sobre la existencia de *socios comerciales naturales* entre los cuales resulta viable y beneficioso el proceso, propendiendo el mismo a la integración definitiva. Esto último es así ya que los *socios comerciales naturales* deberían presentar elevados niveles de complementariedad comercial entre sí. Además, se debe remarcar que la complementariedad puede ser no sólo una causa sino también una consecuencia real de los mismos procesos de integración regional a los cuales aquella favorece, por lo que estudiar la evolución de la complementariedad durante este tipo

2. EL ÍNDICE DE KRUGMAN DE COMPLEMENTARIEDAD

de procesos puede revelar en qué aspectos se ven afectadas las estructuras productivas de los países involucrados.

Respecto al comercio intraindustrial, suelen señalarse diversas relaciones entre el mismo y la complementariedad comercial, las cuales podrían reflejar procesos de cambio en los patrones de comercio entre países, con sus consecuentes costos y beneficios. Por este motivo, estudiar conjuntamente la evolución de la complementariedad comercial y el comercio intraindustrial puede aclarar algunos aspectos de la dinámica comercial.

Este trabajo mide y compara la complementariedad de los países más grandes del MERCOSUR (Argentina y Brasil) entre sí y con dos socios extrarregionales (Alemania y España), durante el período 1992-2012. La elección de estos dos últimos no es del todo arbitraria, ya que Alemania y España son los principales socios europeos de Brasil, en primer término, y de la Argentina, en segundo lugar.

El trabajo se organiza como sigue. La sección 2 presenta brevemente la medida de complementariedad que se utiliza. La sección 3 analiza la evolución del indicador encontrado entre la Argentina y sus socios comerciales; mientras que la sección 4 hace lo propio para Brasil. La sección 5 comenta aspectos de la relación entre complementariedad y comercio intraindustrial para los países más grandes del MERCOSUR y sus principales socios europeos. La sección 6 efectúa algunos comentarios finales.

Para el análisis de la complementariedad se suele recurrir a diversos indicadores que brindan medidas cuantitativas de la diferenciación productiva entre distintas economías. En este caso, dado que se desea comparar las estructuras productivas entre pares de países, se utiliza el Índice de Krugman (IK) que se define de la siguiente manera:

$$IK = \sum_{k=1}^n | p_i^k - p_j^k |$$

donde: p_i^k es la participación del producto k en las exportaciones totales del país i ; p_j^k es la participación del producto k en las exportaciones totales del país j ; y n representa el número de productos¹.

El IK compara las estructuras exportadoras de dos países cualquiera para determinar si existe *superposición* entre ellas; es decir, en otras palabras, hasta qué punto los dos países tienden a producir y exportar los mismos bienes. El IK asume valores entre 0 y 2, resultando 0 en el caso en que los países presenten estructuras exportadoras exactamente iguales (por lo que la complementariedad es nula) y 2 en el caso en el que los países tengan estructuras exportadoras perfectamente complementarias (cada uno produce y exporta lo que el otro no produce ni exporta). Adicionalmente, este indicador presenta la ventaja de que puede ser desagregado en los n sectores o productos para los cuales fue calculado, determinando en cuáles de estos sectores o productos existe complementariedad.

En este estudio en particular, el IK se calcula desagregando las exportaciones según la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI), en su tercera revisión, a 3 dígitos. Los datos de exportaciones en el período 1992-2012 para Alemania, la Argentina, Brasil y España proceden de *World Integrated Trade Solution (WITS)*.

[1] Se sigue a DURÁN LIMA y ALVAREZ (2008).

3. ANÁLISIS DEL IK PARA LA ARGENTINA Y SUS SOCIOS

Los resultados de la estimación del IK de complementariedad de la Argentina con Brasil, Alemania y España para el período 1992-2012 se presentan en el *Gráfico 1*.

Como puede apreciarse, el indicador revela que la complementariedad entre la Argentina y Brasil presenta una marcada tendencia decreciente desde 1992 y hasta 2006; revirtiéndose a partir de ese año, con algunos vaivenes.

Asimismo, durante casi todo el período analizado, la complementariedad entre la Argentina y sus socios europeos fue superior a aquella entre la Argentina y Brasil; aunque en el primer caso el índice presenta una tendencia declinante y posterior estancamiento en valores superiores a la unidad, que indica la persistencia de un significativo grado de complementariedad.

Dado que el objetivo del análisis de complementariedad es la comparación entre estructuras productivas, resulta conveniente desagregar el IK en los diversos sectores para los que el indicador referido fue cal-

culado, con el propósito de determinar cuáles son los sectores que generan complementariedad. Los rubros desagregados con los cuales se trabaja (con sus correspondientes códigos entre paréntesis) son los siguientes: “Productos alimenticios y animales vivos” (0), “Bebidas y tabacos” (1), “Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles” (2), “Combustibles y lubricantes minerales y productos conexos” (3), “Aceites, grasas y ceras de origen animal y vegetal” (4), “Productos químicos y productos conexos, n.e.p.” (5), “Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material” (6), “Maquinaria y equipo de transporte” (7) y “Artículos manufacturados diversos” (8).

El *Gráfico 2* presenta la desagregación sectorial para los rubros listados del IK de la Argentina y Brasil entre los años 1992 y 2012².

[2] Si bien el IK fue calculado a 3 dígitos de la CUCI, para facilitar la exposición los sectores se agregan a un sólo dígito. El cálculo del IK a 3 dígitos puede ser consultado a los autores.

GRÁFICO 1
Índice de Krugman de complementariedad para la Argentina
1992-2012

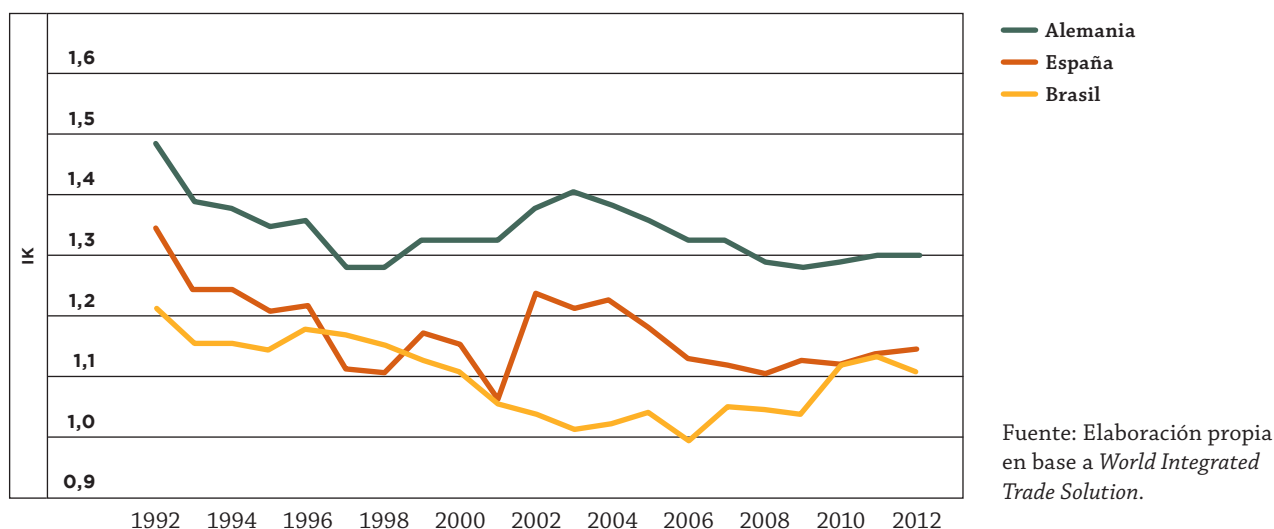
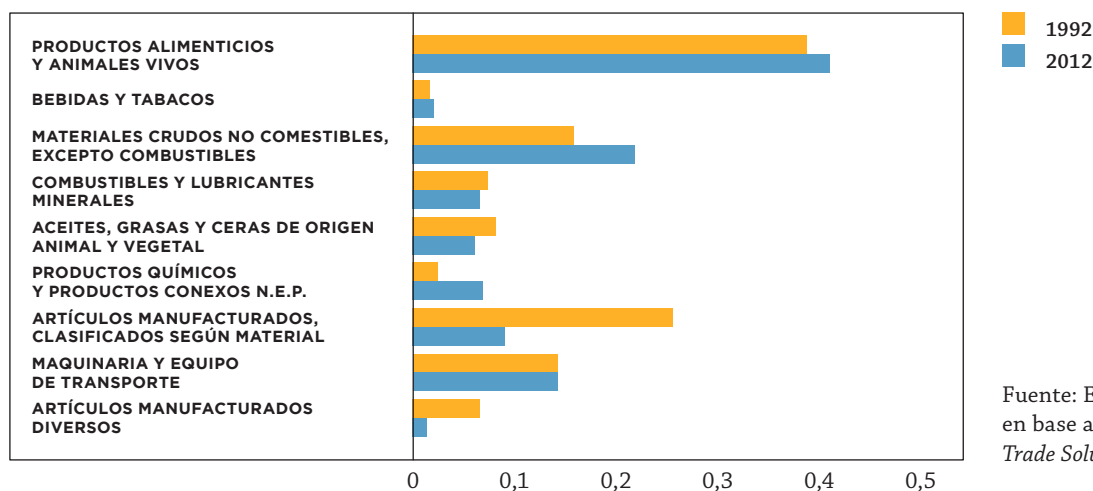


GRÁFICO 2

Estructura sectorial de la complementariedad entre la Argentina y Brasil

1992 y 2012



Fuente: Elaboración propia en base a *World Integrated Trade Solution*.

Como se observa, en el comercio con Brasil, el rubro que genera mayor complementariedad con la Argentina es el de “Productos alimenticios y animales vivos”. La complementariedad en este rubro entre los dos países se ha mantenido prácticamente invariable y muy por encima de los demás rubros; observación que no debe sorprender si se considera que el comercio en este rubro en particular depende fundamentalmente de las dotaciones de recursos naturales³.

Un rubro que ha experimentado una modificación sustancial es el de “Artículos manufacturados, clasificados según el material”, en el que la Argentina y Brasil han reducido significativamente su complementariedad. Esta reducción no se concentra en un producto específico, sino que se encuentra distribuida en casi la totalidad de los productos que lo conforman. Sólo en 8 de los 52 productos del rubro no se evidenció una disminución de la complementariedad y dos hipótesis mutuamente no excluyentes explicarían esta observación.

En primer lugar, la ampliación de los mercados locales que implicó la creación del MERCOSUR pudo haber inducido a los productores de manufacturas a diversificar su producción (produciendo distintas variedades

de un mismo producto), lo que llevó a una mayor superposición de las estructuras productivas manufactureras de ambos países. Bajo esta hipótesis, la existencia de competencia imperfecta y economías de escala en el sector manufacturero harían que el tamaño del mercado fuese el principal determinante de la diversidad de los productos comerciados. En segundo lugar, las participaciones relativas del rubro en las exportaciones totales de ambos miembros del MERCOSUR se han visto reducidas como consecuencia del incremento en la participación de los productos primarios⁴.

Hipótesis semejantes podrían explicar lo ocurrido con el rubro “Artículos manufacturados diversos”, en el que también se observa una reducción de la complementariedad.

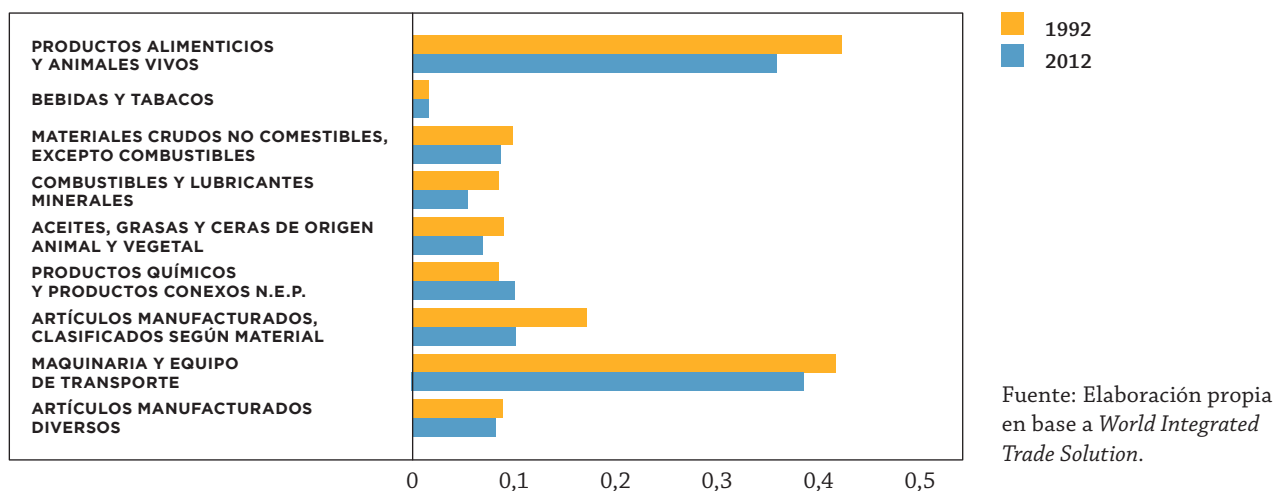
[3] De un análisis más profundo aquí no expuesto, la complementariedad entre la Argentina y Brasil surge de los productos “Alimento para animales”, “Maíz” y “Trigo”, los que resultan típicos del clima templado de la Argentina, y de los productos “Azúcares, melaza y miel” y “Café y sucedáneos de café”, que son propios de regiones tropicales como las del Brasil.

[4] Tal tendencia reduce los valores del IK sectorial en la medida en que afecte a ambos países en distinta magnitud.

GRÁFICO 3

Estructura sectorial de la complementariedad entre la Argentina y Alemania

1992 y 2012



En contraposición a los rubros referidos, “Materiales crudos no comestibles, (excepto combustibles)” es el único en el que la Argentina y Brasil han aumentado sustancialmente su complementariedad. En este caso, el incremento está explicado por el aumento de las exportaciones brasileñas de los productos “Mineral de hierro” y “Mineral de cobre”, los que a su vez han mantenido una baja participación dentro de las exportaciones argentinas. Al aumentar la diferencia entre las participaciones relativas en las exportaciones totales, el IK aumentó.

Por otro lado, en el producto “Semillas y frutos oleaginosos” se observa cierta reducción de la complementariedad que compensa parcialmente el efecto de los productos anteriores. El aumento de las exportaciones de poroto de soja en estos dos países explicaría la mayor superposición entre sus estructuras productivas (CEPAL, 2011; p. 106).

Por último, en la relación comercial de la Argentina con Brasil, el rubro “Combustibles y lubricantes minerales” pareciera no alterar significativamente su complementariedad, ya que la disminución en el valor del índice es mínima entre 1992 y 2012. Sin embargo, en el interior de este rubro se produce un importante cambio cua-

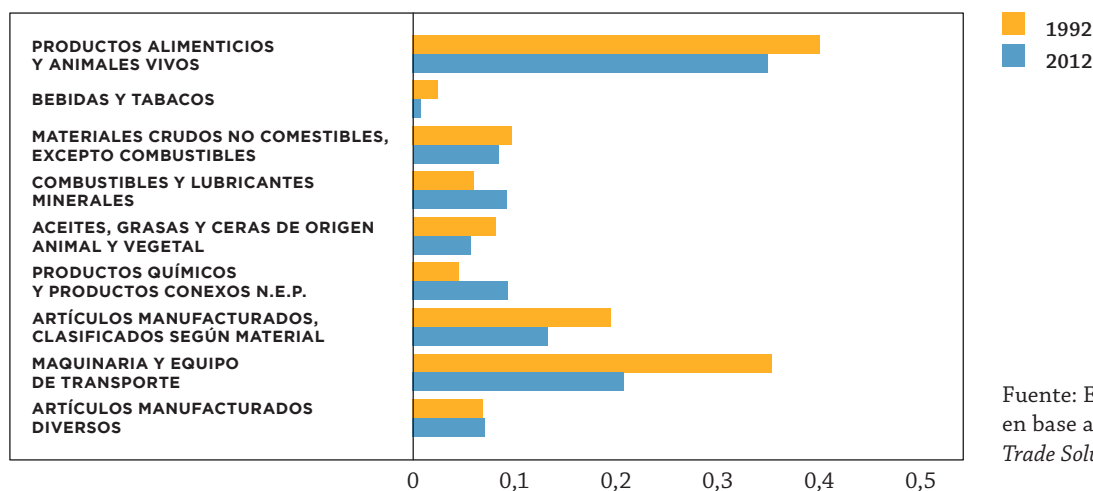
litativo: mientras que en 1992 la complementariedad surgía del hecho de que la Argentina exportaba más petróleo que Brasil, en 2012 estos países han invertido los roles y la complementariedad surge de una capacidad exportadora brasileña muy superior a la Argentina (CAMPODÓNICO, 2008; p. 39).

Respecto a la complementariedad entre la Argentina y Alemania, y a pesar de observarse una reducción del IK entre estos dos países en el período 1992-2012, el Gráfico 3 muestra que esta reducción se ha distribuido con uniformidad entre los sectores. Los rubros que generan mayor complementariedad son “Productos alimenticios y animales vivos” y “Maquinaria y equipo de transporte”. Esta complementariedad entre sectores de bajo y alto nivel de industrialización respectivamente se corresponde con la idea generalizada del patrón de comercio Norte-Sur, por el cual se intercambian materias primas por manufacturas o bienes de capital. El hecho de que tal estructura se haya mantenido luego de 20 años de la creación del MERCOSUR daría indicios de que las transformaciones económicas generadas por el acuerdo no han sido lo suficientemente profundas para posicionar a sus miembros como exportadores de bienes altamente industrializados a nivel extrarregional; no al menos en el caso de la Argentina.

GRÁFICO 4

Estructura sectorial de la complementariedad entre la Argentina y España

1992 y 2012



Fuente: Elaboración propia en base a *World Integrated Trade Solution*.

Como prueba de lo anterior, el único rubro en el que la Argentina y Alemania han reducido su complementariedad más que en el resto es en el rubro “Artículos manufacturados, (clasificados según el material)”. Como se mencionó anteriormente, la diversificación productiva en la Argentina inducida por la ampliación de los mercados (producto de la creación del MERCOSUR) explicaría tal aumento en la superposición de las estructuras productivas de estos países.

En el caso de la complementariedad entre la Argentina y España que se observa en el *Gráfico 4*, puede realizarse un análisis similar al del caso entre la Argentina y Alemania, aunque con una importante salvedad: en el rubro “Maquinaria y equipo de transporte” se observa una considerable reducción de la complementariedad. Si se analiza con más detalle el rubro en cuestión, puede apreciarse que esta reducción se origina principalmente en el producto “Vehículos de pasajeros”, donde se visualizan dos tendencias. Por un lado, la participación de este producto en las exportaciones totales de la Argentina aumentó casi un 600% en el período 1992-2012; y, por el otro, la participación del producto en las exportaciones totales de España se redujo en un 47% durante el mismo período. La conjunción de ambas tendencias redundó en

una importante caída del IK sectorial. En el caso de la Argentina, la tendencia estaría explicada fundamentalmente por el intercambio con Brasil en el marco de la regionalización de la producción automotriz, como lo indican ARZA y LÓPEZ (2008). Por su parte, la menor participación de la industria automotriz en las exportaciones españolas podría encontrar su origen en la tendencia –señalada por la Organización Internacional del Trabajo– de los países de Europa Oriental a captar una porción mucho mayor de las nuevas inversiones en el sector automotriz europeo (OIT, 2005).

4. ANÁLISIS DEL IK PARA BRASIL Y SUS SOCIOS EUROPEOS

El *Gráfico 5* presenta la evolución del IK para Brasil y sus tres socios en el período 1992-2012, distinguiéndose en ella dos etapas.

La primera comprende el período 1992-2001 y su característica principal es que la complementariedad de Brasil con la Argentina es claramente superior a aquella de Brasil con Alemania o España. Sin embargo, su tendencia es decreciente, mientras que la complementariedad con los socios europeos permanece estancada.

Durante la segunda etapa, que comienza en 2001, se produce un quiebre y la complementariedad de Brasil con sus socios europeos comienza a aumentar hasta superar ampliamente a la complementariedad con la Argentina, la que permanece estancada hasta 2010. Con relación a esta última, si bien en 2010 se produce un salto modesto en la complementariedad, que ubica al IK en valores próximos a 1,12, este valor es inferior al que registra Brasil y sus socios europeos. En suma, Brasil terminó alterando el orden de complementariedad con sus socios que se había observado en la etapa anterior.

Por otro lado, si se compara la evolución de las medidas de complementariedad global para la Argentina y Brasil (presentadas en los *Gráficos 1* y *5* respectivamente), pueden apreciarse tres características:

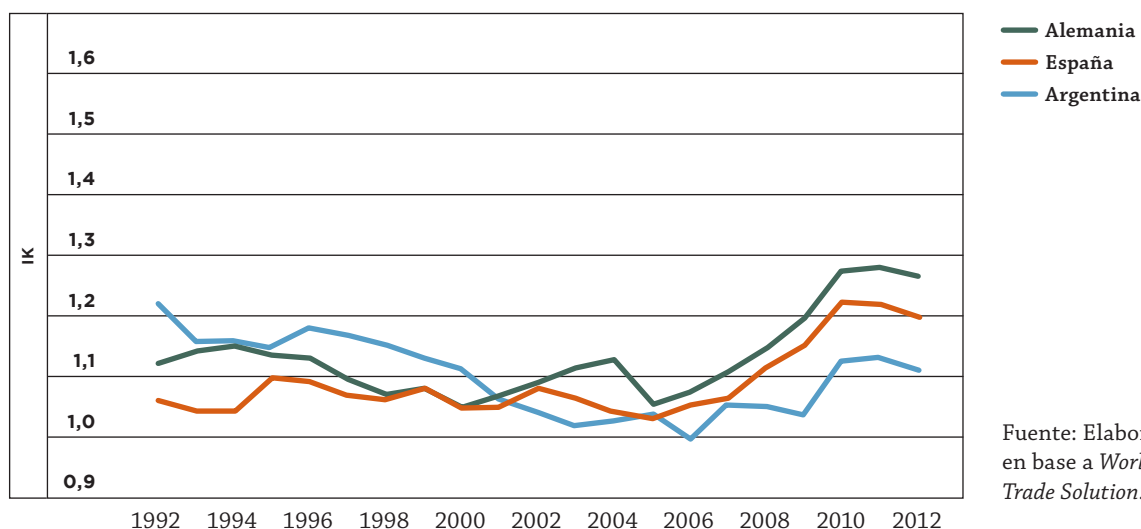
En primer lugar, la Argentina ha mostrado niveles de complementariedad superiores con sus socios europeos que aquellos de Brasil con los mismos socios. Sin embargo, en la Argentina tal complementariedad muestra una tendencia declinante y un estancamiento en los últimos años.

En segundo lugar, y en contraposición al caso argentino, desde el año 2005 se observa un fuerte incremento de la complementariedad de Brasil con sus socios europeos, incremento que alcanza una magnitud del 20% si se comparan los valores de 2005 y 2012. Este considerable aumento de la complementariedad en un período temporal relativamente breve estaría indicando la ocurrencia de importantes cambios en la estructura productiva brasileña durante la última década.

GRÁFICO 5

Índice de Krugman de complementariedad para Brasil

1992-2012



Fuente: Elaboración propia en base a *World Integrated Trade Solution*.

Finalmente, comparando las dos tendencias mencionadas, parecería que la complementariedad de los dos países sudamericanos con sus respectivos socios europeos tiende a convergir, en ambos casos, a un valor cercano a 1,3. En el caso de la Argentina, la complementariedad decae desde valores superiores, mientras que en el caso de Brasil aumenta desde valores inferiores a 1,3. Tal convergencia, sumada a la disminución de la complementariedad de los socios del MERCOSUR entre sí, podría indicar que, al menos en algunos aspectos, las economías de la Argentina y Brasil han tendido a asemejarse en los últimos 20 años.

Resta presentar la complementariedad entre Brasil y sus socios europeos, dado que la misma entre la Argentina y Brasil ya fue analizada en la sección anterior. El *Gráfico 6* desagrega los valores del IK a un dígito de la CUCI, con el fin de comparar las estructuras productivas de Brasil y Alemania.

La complementariedad entre Brasil y Alemania se fundamenta principalmente en los rubros “Productos alimenticios y animales vivos” y “Maquinaria y equipo de transporte”. Esta estructura se ha mantenido prácticamente inalterada entre 1992 y 2012, por lo que, al igual que en el caso de la Argentina y Alemania, la complementariedad entre Brasil y Alemania no escapa al patrón de comercio Norte-Sur.

Sin embargo, el aumento de la complementariedad global entre Brasil y Alemania en el período 1992-2012 (*Gráfico 5*) tuvo su origen en dos rubros diferentes: “Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles” y “Combustibles y lubricantes minerales”.

En el primero de los rubros, dos productos han incrementado notablemente su participación en las exportaciones totales de Brasil, aumentando así el valor

del IK. Uno de ellos es el producto “Semillas y frutos oleaginosos excepto harinas”, en donde el aumento de los precios internacionales explicaría el notable incremento en la participación relativa del sector sobre las exportaciones totales (CEPAL, 2011)⁵. El otro producto es “Mineral de hierro y sus concentrados”, para el cual Brasil ha aumentado su producción en los últimos veinte años, mientras que la producción alemana ha permanecido relativamente estancada durante el mismo período (WORLD STEEL ASSOCIATION, 2013)⁶.

Por su parte, el notable incremento de la complementariedad entre Brasil y Alemania en el rubro “Combustibles y lubricantes minerales” tuvo su origen en el aumento de la participación del producto “Aceites de petróleo y aceites obtenidos de minerales bituminosos, crudos”, en las exportaciones totales brasileñas. Esta participación se duplicó en el período 2006-2012, luego de que Brasil alcanzara la autosuficiencia petrolera en 2006, gracias a las reformas institucionales en el sector iniciadas en 1997 (CAMPODÓNICO *op. cit.*).

Un rubro que se destaca del resto por haber reducido significativamente su complementariedad es “Artículos manufacturados, clasificados según el material”. Esta observación es similar a la que se realizó al analizar la complementariedad Argentina-Alemania, y podría estar explicada por la misma hipótesis de diversificación productiva como consecuencia de la ampliación de mercados en el MERCOSUR.

Al considerar la complementariedad entre Brasil y España, la que se observa en el *Gráfico 7*, puede apreciarse que la estructura es relativamente similar a la analizada entre Brasil y Alemania, pero con dos diferencias esenciales: el rubro “Maquinaria y equipo de transporte” acusa una significativa reducción de su complementariedad durante el período estudiado; mientras que, por el contrario, “Productos químicos y productos conexos” muestra un considerable aumento en tal período. La reducción de la complementariedad en el primero de los rubros mencionados estaría explicada por las mismas tendencias que se señalaron en el

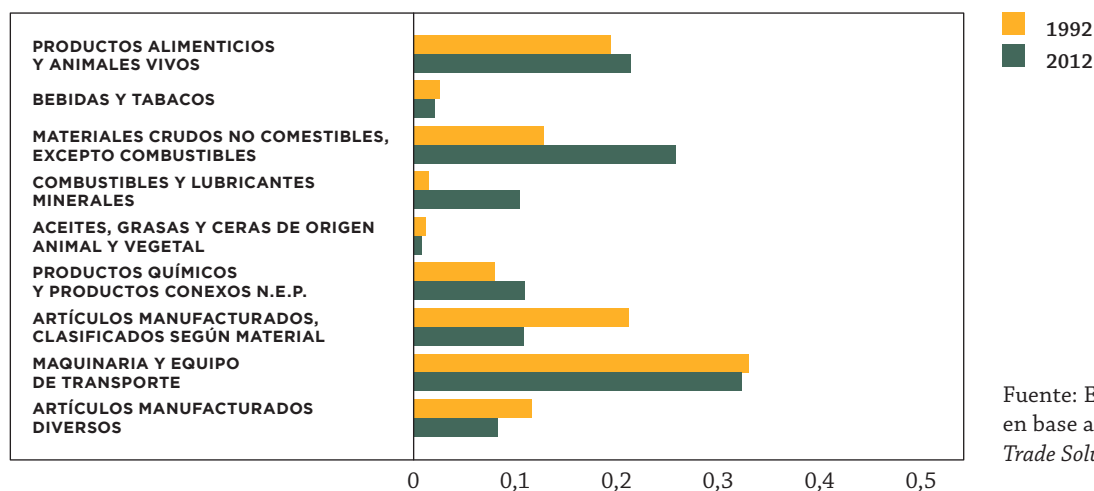
[5] El producto “Semillas y frutos oleaginosos excepto harinas” incrementó su participación en las exportaciones totales de Brasil alrededor de 300% entre 1992 y 2012.

[6] Brasil incrementó su producción de hierro en aproximadamente 50% en los últimos diez años.

GRÁFICO 6

Estructura sectorial de la complementariedad entre Brasil y Alemania

1992 y 2012

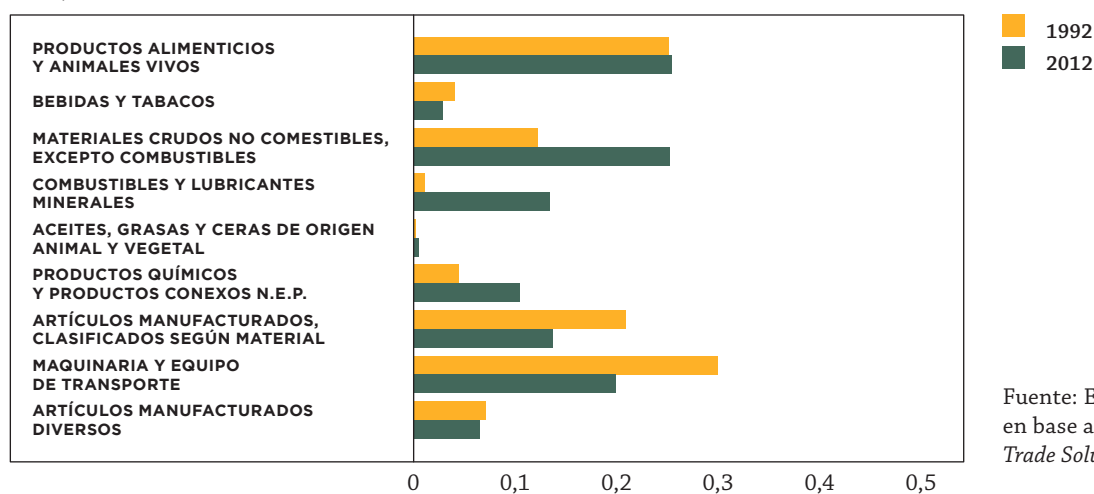


Fuente: Elaboración propia en base a *World Integrated Trade Solution*.

GRÁFICO 7

Estructura sectorial de la complementariedad entre Brasil y España

1992 y 2012



Fuente: Elaboración propia en base a *World Integrated Trade Solution*.

5. COMPLEMENTARIEDAD Y COMERCIO INTRAINDUSTRIAL ENTRE LOS MIEMBROS DEL MERCOSUR Y SUS SOCIOS EUROPEOS

caso de la Argentina y España, y que corresponden al producto “Vehículos de pasajeros”. En cuanto al rubro “Productos químicos y productos conexos”, el aumento está explicado por una diversidad de productos, entre los que se destacan el “Medicamentos, incluso medicamentos veterinarios”, “Productos de perfumería, cosméticos o preparados de tocador, excepto jabones”, “Poliacetales, otros poliéteres y resinas epoxídicas”. En general, tanto en Brasil como en España la participación de estos productos en las exportaciones ha crecido entre 1992 y 2012, pero en España este crecimiento ha sido mayor, lo que explica el incremento en el IK⁷.

Por otro lado, los cambios ocurridos en los rubros “Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles”, “Combustibles y lubricantes minerales” y “Artículos manufacturados, clasificados según el material” estarían explicados por tendencias análogas a las presentadas en el caso de Brasil y Alemania.

La dinámica comercial entre los principales miembros del MERCOSUR y sus socios europeos puede ser revisada siguiendo un planteo similar al del trabajo de DETTMER *et al.* (2009). Dicho trabajo estudia los cambios en la estructura comercial de China y la Unión Europea (UE), donde se observa una relación inversa entre complementariedad (medida a través de las ventajas comparativas) y comercio intraindustrial. Al respecto, los autores plantean la hipótesis de que los aumentos en la complementariedad inducirían a las economías a especializarse en diferentes sectores, lo que origina un patrón de comercio interindustrial, con la consecuente disminución del comercio intra-industrial.

Por otro lado, y en un sentido inverso, la reducción de la complementariedad en algunos sectores aumentaría su comercio de dos vías por especialización intraindustrial horizontal (en distintas variedades de un producto con requerimientos similares de capital-trabajo), vertical (en distintas variedades de un producto con distintos requerimientos de capital/trabajo) o fragmentación internacional del proceso productivo (cadenas de valor)⁸. El trabajo de Dettmer *et al.* *op cit.* analiza particularmente la reducción de la complementariedad China-UE en manufacturas de alto contenido tecnológico a medida que la economía china alcanza mayores niveles de desarrollo. Al comparar la reducción de la complementariedad con el incremento en el comercio intraindustrial, los autores concluyen que existe un patrón de transferencia tecnológica desde Europa hacia China en un grupo específico de productos comerciados.

En base a la hipótesis expuesta en el párrafo anterior, la relación entre complementariedad y comercio intraindustrial podría arrojar luz sobre la dinámica comercial del MERCOSUR. Procede entonces el análisis de las relaciones entre los cambios porcentuales del IK y de un indicador adecuado de comercio intra-industrial, a fin de comparar los patrones de comercio señalados en Dettmer *et al.* *op. cit.* con los observados en la Argentina, Brasil, y sus principales socios europeos.

[7] Como se mencionara en la nota 3, este tipo de tendencias puede alterar el valor del IK sin que ello implique una clara modificación en el patrón de complementariedad entre dos países.

[8] CZARNY (2003) señala que estos patrones implican la existencia de complementariedad entre subsectores dentro de una misma industria, la que no es captada en los índices por problemas de agregación.

El índice de GRUBEL y LLOYD (1975) constituye uno de los indicadores más usuales para la medición del comercio intraindustrial. Estos autores definen al comercio de dos vías entre un par de países, en una categoría o rubro i , como el comercio total ($X_i + M_i$) menos el comercio interindustrial ($X_i - M_i$), de modo que el indicador queda construido de la siguiente forma:

$$GL_i = 1 - \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i}$$

Al restarle a 1 la proporción del comercio interindustrial en el comercio total, el valor del índice representa la proporción del comercio intraindustrial en el total.

Para poder obtener una medida agregada del comercio intraindustrial, ya sea de distintas industrias dentro de una economía o de distintos subsectores que pertenecen a una misma industria, los autores proponen una versión ponderada del índice, definido como:

$$GL_i = 1 - \frac{\sum_k |X_{ik} - M_{ik}|}{\sum_k X_{ik} - M_{ik}}$$

donde X_{ik} y M_{ik} son las exportaciones e importaciones en cada uno de los k subsectores que pertenecen a la industria i . Tal como se procedió en la medición del IK, este nuevo indicador también fue construido a partir de los sectores de la CUCI a 3 dígitos, agregándolos a 1 dígito mediante la versión ponderada del índice GL.

Comparando las variaciones porcentuales del IK y del índice de GL entre 1992 y 2012, para las dos principales economías del MERCOSUR y sus socios europeos, tal como se presenta en el *Cuadro 1*, surgen las siguientes observaciones⁹.

En la relación entre la Argentina y Brasil, los rubros “Bienes manufacturados (clasificados por material)”, y “Bienes manufacturados varios” muestran un aumento del comercio intraindustrial y, conjuntamente, una reducción de la complementariedad. Esta observación resultaría consistente con la hipótesis de especialización intraindustrial horizontal dentro del MERCOSUR. Por otro lado, el rubro “Maquinaria y equipo de transporte”, mantiene su complementariedad prácticamente

[9] El *Cuadro 1* presenta las variaciones en el IK y el Índice de GL solamente para los principales rubros industriales debido a que es en ellos en donde el comercio intraindustrial tiene relevancia teórica.

CUADRO 1

Variaciones en la complementariedad y comercio industrial entre la Argentina, Brasil y sus principales socios Europeos

en %

Rubros		Variaciones de los Índices de Krugman y Grubel y Lloyd entre:				
		Argentina y Alemania	Argentina y España	Argentina y Brasil	Alemania y Brasil	España y Brasil
Productos químicos y productos conexos, n.e.p.	IK	18,3	107,0	190,5	36,9	120,7
	GL	14,6	-62,9	27,7	-54,0	114,2
Artículos manufacturados, clasificados principalmente según material	IK	-40,9	-31,1	-65,2	-48,5	-34,2
	GL	-66,4	-41,5	161,0	-41,2	124,8
Maquinaria y equipo de transporte	IK	-7,6	-40,6	0,7	-2,3	-33,2
	GL	36,0	274,9	94,3	-12,1	-57,1
Artículos manufacturados diversos	IK	-7,3	5,4	-77,7	-31,1	-5,0
	GL	-58,6	-63,3	31,2	-9,7	126,6

Fuente: Elaboración propia en base a *World Integrated Trade Solution*

6. COMENTARIOS FINALES

constante entre 1992 y 2012; sin embargo, el nivel de comercio intraindustrial aumenta considerablemente dentro del rubro en el mismo período. La fragmentación del proceso productivo en la industria automotriz a nivel regional, tal como lo plantean LUCÁNGELI (2008) y ARZA y LÓPEZ (2008), podría explicar este incremento en el comercio intraindustrial sin que se haya modificado el patrón de especialización (a 3 dígitos) entre la Argentina y Brasil.

En la relación comercial entre la Argentina y Alemania sólo el rubro “Maquinaria y equipo de transporte” muestra una caída de la complementariedad conjuntamente con un aumento del comercio intraindustrial. Por tratarse de una relación entre un país industrializado y otro semi-industrializado, esta observación podría estar indicando un patrón de desarrollo tecnológico similar al que plantean DETTMER *et al. op.cit.*, aunque en una escala mucho menor y limitado al sector automotriz.

Finalmente, tanto en la relación entre la Argentina y Alemania como en la relación entre Brasil y Alemania se observan reducciones conjuntas de la complementariedad y el comercio intraindustrial en los rubros “Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material” y “Artículos manufacturados diversos”. Esta reducción del comercio de dos vías con un país industrializado permitiría añadir a la hipótesis de especialización intraindustrial horizontal dentro del MERCOSUR que la misma no se ha producido en el marco de un proceso de desarrollo tecnológico en los miembros de este acuerdo.

El estudio de la complementariedad comercial a través del IK entre países involucrados en acuerdos de integración regional sugiere algunos aspectos interesantes acerca de la evolución de sus estructuras productivas. En el caso particular del MERCOSUR, la disminución de la complementariedad entre la Argentina y Brasil conjuntamente con la convergencia a niveles similares de complementariedad con los principales socios extrarregionales estaría indicando que las economías de los dos países sudamericanos han tendido a asemejarse en ciertos aspectos en los últimos 20 años.

A su vez, el análisis sectorial de la complementariedad permite apreciar con un mayor grado de detalle las características de la dinámica comercial y su relación con las estructuras productivas de los países estudiados. En este sentido, se destacan dos observaciones. En primer lugar, la complementariedad entre los dos países miembros del MERCOSUR y sus principales socios europeos, Alemania y España, surge fundamentalmente entre sectores de bajo y alto nivel de industrialización; un rasgo que parece característico del patrón de comercio Norte-Sur. En segundo término, la marcada reducción de la complementariedad entre la Argentina y Brasil en los principales rubros manufactureros permitiría plantear la hipótesis de que la ampliación de los mercados locales, consecuencia de la creación del MERCOSUR, pudo haber inducido a los productores de manufacturas a diversificar su producción (produciendo distintas variedades de un mismo producto), lo que redundó en una mayor superposición de las estructuras productivas manufactureras de ambos países.

Finalmente, la mencionada hipótesis justifica el estudio de la evolución de la complementariedad conjuntamente con la del comercio intraindustrial, a la luz de las teorías que sugieren vinculaciones entre ambas. La disminución de la complementariedad en forma simultánea al aumento del comercio intraindustrial entre la Argentina y Brasil en los principales rubros manufactureros es consistente con la hipótesis de diversificación productiva, aunque la reducción del comercio intraindustrial con los socios europeos estaría sugiriendo que tal diversificación no se produce en el marco de un proceso de transferencia tecnológica.

REFERENCIAS

- ALADI (2012). *Evolución del Comercio Intraindustrial en la ALADI*, ALADI/SEC/Estudio 201, ALADI, Montevideo.
- ARZA, V. y LÓPEZ, A. (2008). *Tendencias Internacionales en la Industria Automotriz*, en LÓPEZ, A., VARZA, V., LAPLANE, M., SARTI, F., BITTENCOURT, G., DOMINGO, R. y otros, *La industria automotriz en el Mercosur*, Serie Red Mercosur, Montevideo: 38-52.
- CAMPODÓNICO, H. (2008). *Renta petrolera y minera en países seleccionados de América Latina*. Documento de proyecto, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- CEPAL (2011). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2010-2011*, Santiago de Chile.
- CZARNY, E. (2003). *Intra-Industry Trade: Do we really know what it is?*, European Trade Study Group Conference, manuscrito.
- DAS, G. (2007). *Intra-Industry Trade and Development: Revisiting Theory, Measurement and New Evidences*, Hanyang University, Erica Campus, South Korea, MPRA Paper 37260.
- DETTMER, B., ERIXON, F., FREYTAG, A., y LEGAULT TREMBLAY, P. (2009). *The dynamics of structural change: the European Union's trade with China*, Jena Economic Research Papers 053.
- DRYSDALE, P., y GARNAUT R. (1982). *Trade Intensities and the Analysis of Bilateral Trade Flows in a Many-Country World: A Survey*, Hitotsubashi Journal of Economics, 22 (2): 62-84.
- DURÁN LIMA, J.E. y ALVAREZ, M. (2008). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial*, Documento de Proyecto, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- GRUBEL, H., y LLOYD, P. (1975). *Intra Industry trade: The Theory and Measurement of internationally trade in Differentiated Products*, Wiley, Nueva York.
- JONES, R., KIERZKOWSKI, H. y LEONARD, G. (2002). *Fragmentation and Intra?industry trade*, en P.J. Lloyd and H.H. Lee *Frontiers of research in intra?industry trade*, Palgrave Macmillan, London.
- KRUGMAN, P. (1980). *Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade*, American Economic Review, 70 (5):950-959.
- LUCÁNGELI, J. (2008). *Comercio intra-industrial y desempeño manufacturero: El intercambio de manufacturas entre la Argentina y Brasil*, Boletín Informativo Techint, número 325: 101-112.
- OIT (2005). *Tendencias de la industria automotriz que afectan a los proveedores de componentes*. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- WORLD STEEL ASSOCIATION (2013). *Iron Production 2013*. Recuperado el 19 de Mayo de 2013, de World Steel Association, disponible en <http://www.worldsteel.org/statistics/statistics-archive/2013-iron-production.html>.

Diseño:

Carbonatto IDC

Ucrania 1841,

Valentín Alsina, Buenos Aires

Tel./Fax: 4208 8454 / 4228 5136

www.carbonattoidc.com.ar

info@carbonattoidc.com.ar