

SEGUNDA SECCIÓN
POLÍTICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

GLOBALIZACIÓN BASADA EN EL CONOCIMIENTO: LA EXPERIENCIA DE LAS INSTITUCIONES DE MÉXICO

JAIME ABOITES AGUILAR*
CLAUDIA DÍAZ PÉREZ**

INTRODUCCIÓN

¿En qué medida se ha incorporado México a la economía global basada en el conocimiento? Éste es un tema crucial para la economía mexicana, al menos por dos razones: la primera, porque la adhesión de México al GATT (1987) y la entrada en vigor del TLCAN (1994) tenían un objetivo central: la modernización de la economía mexicana mediante la integración a los mercados globales; la segunda, porque la incorporación a la zona de libre comercio más importante de la economía global se consideraba un factor decisivo en el crecimiento económico y el bienestar, dejando atrás el modelo de industrialización sustitutiva de importaciones (ISI). Por estas razones es pertinente plantear la siguiente interrogante: ¿ha transitado la economía mexicana hacia la economía del conocimiento que caracteriza a la globalización? Si la respuesta es positiva, emerge otra pregunta: ¿en qué medida lo ha hecho? De lo contrario, ¿qué tipo de obstáculos ha tenido que enfrentar?

Incluso antes de la firma del TLCAN, estas preocupaciones estuvieron en la mesa de las discusiones de los *policy makers* de aquel entonces, tanto estadounidenses como mexicanos. En abril de 1992 The Brookings Institution organizó una conferencia con el propósito de discutir los resultados de varios estudios prospectivos que estimaban los posibles efectos del TLCAN en México,¹ un tema abordado con frecuencia en esos años por los represen-

* Departamento de Producción Económica de la Universidad Autónoma Metropolitana- Xochimilco.

** Departamento de Estudios Institucionales de la Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa.

¹ En un número especial, la revista *Economía Mexicana* (1993) tradujo los estudios presentados en la conferencia de The Brookings Institution en 1992. Véase en particular Lustig *et al.* (1993).

tantes comerciales de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México.² Entre tales resultados destaca el pronóstico de que en México, al incorporarse a la dinámica de las exportaciones mundiales, se generarían importantes *spillovers* de conocimiento tecnológico hacia el aparato productivo nacional, modernizándolo y elevando la tasa de crecimiento y bienestar social.³ Y, en efecto, el resultado más inmediato y notable de la integración comercial fue que las exportaciones manufactureras de alta tecnología crecieron a 15% en promedio anual entre 1994 y 2004, nivel comparable al de los países del Sudeste Asiático.⁴ Además, el PIB, en virtud del dinamismo de las exportaciones, parecía retomar la senda del crecimiento (entre 1990 y 1994 el PIB creció a una tasa media de 3.1%), dejando atrás la década perdida tras la quiebra de la economía petrolera de principios de los años ochenta.

Sin embargo, empezaron a surgir evidencias de efectos contrarios a los previstos no sólo por los estudios de prognosis de The Brookings Intitution, sino también por académicos como N. Lustig (1992), S. Weintraub (1993) y P. Aspe (1993), entre otros. El crecimiento del PIB no se sostuvo (PIB per cápita 1.1% entre 1995 y 2007) y la productividad (PIB por trabajador) prácticamente no creció (0.2% entre 1995 y 2007).⁵ Además, diferentes estudios mostraron que los *spillovers* y la integración al sector manufacturero nacional fueron reducidos: sólo 2.9% de los insumos de las maquiladoras eran de origen nacional (INEGI, 2008).

La situación de la economía mexicana resultaba desconcertante. En efecto, la reforma emprendida durante la primera mitad de la década de los noventa se había planteado como una condición imprescindible para alcanzar el crecimiento, pero las evidencias de los tres lustros posteriores no apuntaban en esa dirección. Además, durante esos años México se había convertido en el segundo socio comercial de Estados Unidos, desplazando a Japón,⁶ y esto impulsaba las exportaciones mexicanas gracias también a un auge sin precedentes de la economía de Estados Unidos (alrededor de 4% de crecimiento entre 1996 y 2000) basado en las nuevas tecnologías (tecnologías de la información y comunicación, farmacéutica, biotecnología, etc.)⁷ que daban fundamento a la economía del conocimiento.

² Las negociaciones se habían iniciado a mediados de 1990 y concluyeron en agosto de 1992. El TLCAN se puso en marcha en enero de 1994.

³ Véase en particular S. Weintraub (1993) sobre la modelación de los efectos industriales y los comentarios de J. Ros.

⁴ World Bank (2007).

⁵ Entre 1960 y 1981 había crecido 3.1% y durante los ochenta fue negativa (Ros, 2008).

⁶ Entre 1990 y 1998 México fue el tercer socio comercial de Estados Unidos. A partir de 1999 y hasta 2005 fue el segundo socio comercial. En 2006 y 2007 ha sido desplazado por China en la segunda posición. A principios de los años noventa China era apenas el décimo socio comercial de Estados Unidos. United States Census Bureau (2008), en <www.census.gov>.

⁷ Stiglitz (2004) explica el papel de las nuevas tecnologías en el auge económico de los noventa en Estados Unidos.

Este ensayo no analiza las causas de la desaceleración de la economía mexicana, sólo explora los efectos de los TRIP en la actividad innovativa que posiblemente han contribuido, junto con otros factores, a la desaceleración de la actividad de la economía mexicana. Los ADPIC⁸ son una pieza clave en una economía formalmente abierta e integrada como la mexicana, cuya capacidad para absorber y diseminar el conocimiento tecnológico que alimenta el dinamismo económico está determinada por diversos factores.⁹ Así, la cuestión primordial de este ensayo es analizar el papel de los TRIP en la capacidad de México para absorber los flujos de conocimiento que han llegado al país en el curso de la integración a la globalización.

Para contextualizar el efecto de los ADPIC (tecnologías de la información y la comunicación) es necesario reconocer algunas de las vías por las cuales la economía mexicana se ha incorporado a la globalización y, particularmente, a la economía del conocimiento. ¿Cuál es la magnitud de los flujos de conocimiento que están arribando a la economía mexicana? ¿En qué medida la economía mexicana ha sido capaz de desencadenar procesos de aprendizaje y asimilación de esa tecnología externa a su actividad productiva? ¿El sistema educativo nacional está formando el capital humano adecuado para asimilar los flujos de conocimiento externo? ¿Han mejorado sus capacidades tecnológicas tras incorporarse al TLCAN?, y finalmente, ¿qué indicadores podemos utilizar para responder con rigor estas interrogantes?

Las TIC han posibilitado la elaboración de indicadores y la difusión masiva de algunos aspectos clave que contribuyen a responder tales interrogantes. En particular los temas axiales de la economía del conocimiento, a saber: producción, difusión y utilización productiva del conocimiento. En efecto, desde principios de esta década la OCDE reporta indicadores sobre inversión en conocimiento y otros aspectos;¹⁰ el World Bank (2008) ha publicado el índice de economía del conocimiento (Knowledge Economic Indicator, KEI) y diversos investigadores han contribuido en la discusión y elaboración de indicadores que den cuenta de los determinantes de la economía del conocimiento y su papel en la globalización; entre ellos destacan Kuznetsov y Dahlman (2010), que utilizan los del World Bank (2008), y Archibugi y Coco (2004), quienes acuñan sus propios indicadores. Ambos son referidos en este trabajo. La pertinencia de los indicadores utilizados en

⁸ Refiere al Acuerdo de Propiedad Intelectual asociada a comercio. Los ADPIC son el marco regulatorio de la propiedad intelectual y que en México es operado a través del Instituto Mexicano de Propiedad Industrial, véase Aboites y Soria (2008).

⁹ La asimilación de conocimiento extranjero y su diseminación en el aparato productivo es importante particularmente para todas las economías. Aunque, sin duda, la transferencia de tecnología para los países emergentes y países en desarrollo es fundamental.

¹⁰ OCDE (2007).

este ensayo estriba en que el periodo para el cual fueron diseñados es precisamente en el que México se incorpora de lleno al libre comercio: de 1995 a nuestros días (2010). Así, su evolución muestra algunos aspectos de la manera en que México se ha adentrado en la globalización de la economía mundial.

Este ensayo se divide en tres partes. La primera estudia los indicadores de la economía del conocimiento del World Bank y se analiza la trayectoria de México en la globalización durante los últimos tres lustros (1995-2010). En la segunda parte se estudia el indicador ArCo (Archibugi y Coco, 2004). En la tercera se explora en torno al índice de competitividad microeconómica del World Economic Forum (2008). Al final se presentan las conclusiones.

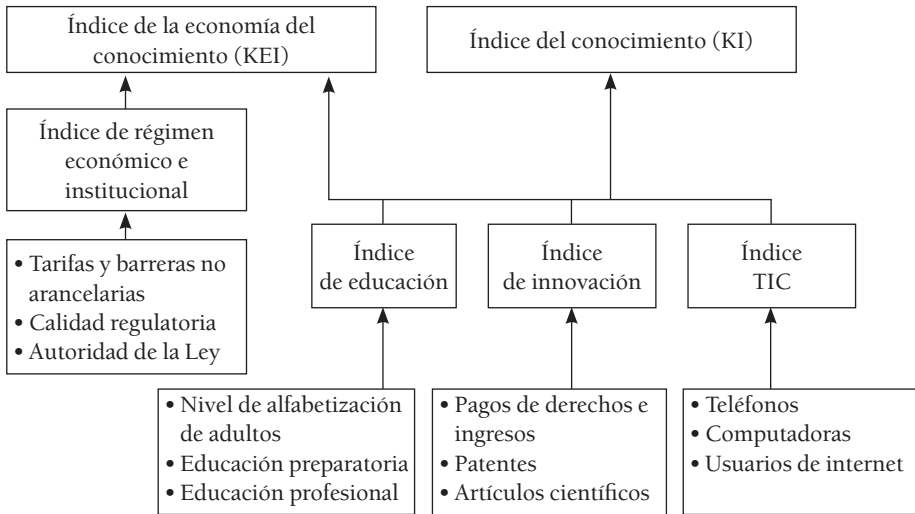
INDICADORES DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

En el diagrama 1 se presentan los dos principales indicadores del World Bank (2008) relacionados con la economía del conocimiento. El primero es el índice del conocimiento (KI, Knowledge Index) y el segundo es el índice económico del conocimiento (KEI, Knowledge Economic Index). El KI forma parte del KEI, por lo que se analiza solamente el KEI. En el recuadro 1 se explican sus principales características. Ambos índices fluctúan entre 0 y 10.¹¹

En el ensayo “Mexico’s Transition to a Knowledge-Based Economy”, de Kuznetsov y Dahlman (2010), se utilizan los indicadores KI y KEI y se comparan con diversos países. Estos autores destacan las diferencias de México con Corea en términos del desempeño económico y su relación con la economía del conocimiento. En efecto, en la gráfica 1 ellos comparan las trayectorias del PIB per cápita de Corea y México entre 1960 y 2010, y no solamente muestran las diferencias de crecimiento entre ambos países sino también explican las fuentes del crecimiento del país del Sudeste Asiático y México. En esa misma gráfica también se observa que hasta principios de la década de los ochenta la brecha entre los dos países fue constante. Sin embargo, desde mediados de esa década ha sido notable el crecimiento de Corea, mientras que México reduce su ritmo de crecimiento a partir de la crisis de los precios del petróleo y la deuda externa. En el periodo de fuerte crecimiento que se inicia en los ochenta Kuznetsov y Dahlman (2010) atribuyen 30% del crecimiento de Corea al incremento de capital y trabajo y 70% a la acumulación de conocimiento. En cambio, las fuentes del crecimiento de México se han basado principalmente en capital y trabajo, no en la acumulación de conoci-

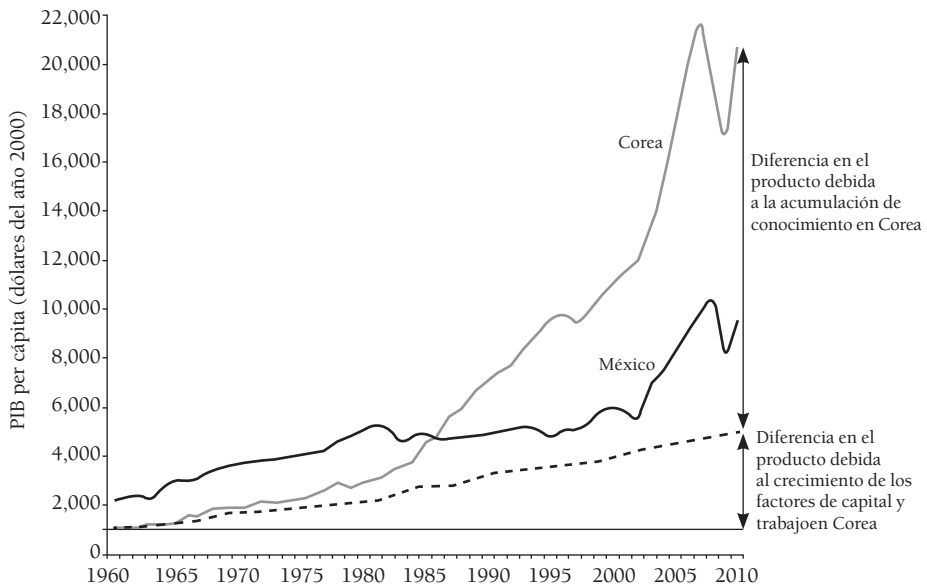
¹¹ Dos dígitos refiere el máximo desempeño en el indicador y cero el más bajo.

DIAGRAMA 1
ÍNDICES DE CONOCIMIENTO DEL BANCO MUNDIAL



FUENTE: Banco Mundial (2008).

GRÁFICA 1
LAS FUENTES DEL CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA: MÉXICO Y COREA (1960-2010)



FUENTE: elaboración propia con base en Banco Mundial 2008, Maddison 2010 y FMI 2011.

miento. Es decir, en los *inputs* reflejados en el índice de conocimiento (KI) y el índice de la economía del conocimiento (KEI).

La comparación de Kuznetsov y Dahlman (2010) es significativa en la globalización: muestra claramente la importancia de la acumulación de conocimiento como fuente del crecimiento en las economías modernas. Varios estudios comparativos de México y Corea se han ocupado del problema de las capacidades tecnológicas y la producción y asimilación de conocimiento externo. Uno de ellos está contenido en el ensayo *Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*, de Linsu Kim (1997). Este autor se plantea como punto de partida analítico el contraste en el desempeño económico de México y Corea; explora las causas del *catch-up* coreano en relación con los países industrializados, y estima que “en 1961 el PIB per cápita de Corea era la mitad que el de México” (p. 1). En la gráfica 1 se constata que en 1995 el PIB per cápita de Corea era el doble que el de México, y en 2010 la brecha había aumentado aún más. El empeño central de Kim es explicar cómo una economía prácticamente agrícola se transformó —en virtud de la intervención del Estado en la construcción de una estructura industrial basada en la imitación de tecnología de Estados Unidos y Japón— en una economía con un sistema nacional de innovación gracias al cual ha podido competir con éxito excepcional en los mercados globalizados en las dos últimas décadas. No es tema de este ensayo el análisis comparado de las economías coreana y mexicana, pero el paralelismo entre los dos países sirve para contrastar lo que Corea pudo construir en términos de capacidades tecnológicas y economía del conocimiento y lo que a México se le ha dificultado a pesar de su incorporación al TLCAN y a la OMC. El análisis de Kuznetsov y Dahlman (2010) arroja luz sobre este hecho fundamental y, además, permite orientar los temas de estudio de los siguientes ensayos.

Índice KEI

En el recuadro 1 se presenta la evolución del indicador KEI en el periodo señalado. Se perciben tres grupos de países según el nivel del KEI¹² y que están asociados positivamente a los niveles de ingreso per cápita. En la parte superior cercana a diez están los países industrializados. El nivel más elevado corresponde a los países europeos nórdicos Finlandia, Suecia y Dinamarca, con un KEI de entre 9.35 y 9.6. Estados Unidos y Canadá están aproximadamente tres décimas abajo y después el resto de Europa y Japón. En medio, se ubican los países latinoamericanos.

¹² Dos dígitos del índice KEI refieren el máximo desempeño en el indicador, y cero es el más bajo.

RECUADRO 1
ÍNDICE DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO (KEI) E ÍNDICE
DE CONOCIMIENTO (KI) ELABORADOS POR EL BANCO MUNDIAL

El índice de la economía del conocimiento elaborado por el Banco Mundial sirve para comparar la posición de los países a través de un conjunto de variables relacionadas con el conocimiento. Explica la relación entre el nivel de conocimiento asociado con el nivel de desarrollo de un país o región.

El índice del conocimiento (KI) mide la capacidad de un país para generar, adoptar y difundir el conocimiento. Es un indicador del potencial de desarrollo de los conocimientos en un país determinado. Metodológicamente, el KI es el promedio simple de los resultados de desempeño de un país o región en tres componentes de la economía del conocimiento: 1) la educación y los recursos humanos; 2) el sistema de innovación, y 3) las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

El índice de la economía del conocimiento (KEI) toma en cuenta si el entorno es propicio para que el conocimiento pueda ser usado eficazmente para el desarrollo económico. Se trata de un índice agregado que representa el nivel general de desarrollo de un país o región en relación con la economía del conocimiento. El KEI se calcula sobre la base de la media de las puntuaciones del rendimiento de un país o región en los cuatro componentes relacionados con la economía del conocimiento: a) régimen institucional e incentivo económico; b) la educación y los recursos humanos; c) el sistema de innovación, y d) las TIC.

Para los propósitos del índice, cada componente está representado por tres variables clave:

- a) Régimen institucional e incentivo económico.
 - Tarifas y barreras no arancelarias.
 - Calidad en la regulación.
 - Estado de derecho.
- b) Educación y recursos humanos.
 - Tasa de alfabetización de los adultos.
 - Cobertura en secundaria.
 - Cobertura en bachillerato y universidad.
- c) Innovación
 - Pagos de *royalties* por derechos de propiedad intelectual (licencias de patentes, *software*, etc.). Solicitudes de patentes concedidas por la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos. Artículos de revistas científicas y técnicas.
- d) Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).
 - Teléfonos por cada mil habitantes.
 - Computadoras por cada mil habitantes.
 - Usuarios de internet por cada diez mil habitantes.

Los países industrializados (los europeos, Canadá, Estados Unidos y Japón) se encuentran entre las primeras 20 posiciones y son los de altos ingresos. El nivel más reducido en el rango corresponde a países africanos como Etiopía, Sierra Leona y Ruanda, con un rango de 0.8 y 0 de KEI. Esto guarda, como se explicó antes, una estrecha relación con el PIB per cápita. En otras palabras, los países de mayores ingresos per cápita corresponden a las 20 primeras posiciones, los de ingresos medios y los bajos a las posiciones posteriores.

Argentina, Brasil y México

Analicemos en detalle el comportamiento de los indicadores de conocimiento del World Bank (2008) de los países más importantes de América Latina en relación con otros países y regiones. Para los tres países con mayor PIB en América Latina (Argentina, Brasil y México), el KEI se encuentra levemente por encima de la mitad del rango (5.5) para los años recientes. Entre 1995 y el dato más reciente (2010), Argentina declina 16 posiciones y México una, mientras que Brasil registra un salto hacia adelante de 11 posiciones en el KEI. Los países de Asia (excepto China e India) varían menos en sus posiciones¹³ y el KEI se ubica entre 7.7 y 8.8 en promedio, alrededor de tres puntos por encima de México, Brasil y Argentina.

Al analizar el comportamiento de los componentes del KEI para los tres países de América Latina considerados, se observa que para el dato más reciente, México tiene el indicador más alto de régimen institucional e incentivos económicos, el más bajo en innovación y educación, y levemente mayor en las TIC. Veamos cada uno de ellos.

- Régimen institucional e incentivos económicos

Los tres países de América Latina registran una disminución en este indicador. Brasil pasó de 4.8 a 4.3, Argentina de 6.0 a 2.6 y México de 5.6 a 5.4, aunque México disminuye en menor proporción que los otros dos países. Es probable que el cambio institucional de México, asociado a su incorporación al TLCAN, haya contribuido a atemperar la caída del indicador. Mientras que la aguda crisis financiera de 2002 en Argentina explica la drástica reducción de este indicador en ese país. Es posible también que la relativa solidez de México en este indicador pueda ser explicada, al menos parcialmente, por los programas orientados específicamente a fomentar la creación de empresas (Programa de Emprendedores de la Secretaría de Economía) y la orientación de los últimos gobiernos por hacer más eficiente, en términos

¹³ Taiwán avanza siete posiciones, Corea disminuye tres posiciones y Japón dos.

CUADRO I
 ÍNDICES DE CONOCIMIENTO DEL BANCO MUNDIAL PARA PAÍSES SELECCIONADOS (1995-2010)

Región	País	Rango		Cambio de posición	KEI		KI		Régimen institucional e incentivos económicos		Innovación		Educación		TIC	
		1995	Recent		1995	Recent	1995	Recent	1995	Recent	1995	Recent	1995	Recent	1995	Recent
TLCAN	Canadá	10	6	4	9.2	9.1	9.5	9.1	8.4	9.4	9.3	9.4	9.7	9.2	9.5	8.5
	Estados Unidos	3	8	-5	9.5	9.1	9.6	9.1	9.2	9.2	9.6	9.5	9.4	8.8	9.8	9.0
	México	55	56	-1	5.6	5.5	5.5	5.5	5.6	5.4	6.3	5.8	4.6	4.8	5.7	6.0
América Latina	Brasil	66	55	11	5.0	5.5	5.1	5.9	4.8	4.3	5.9	6.1	4.0	5.8	5.5	5.9
	Argentina	42	58	-16	6.5	5.5	6.7	6.4	6.0	2.6	7.1	6.8	6.6	6.6	6.4	5.8
	Japón	17	19	-2	8.8	8.5	9.0	8.8	8.3	7.7	9.3	9.2	9.1	8.7	8.7	8.6
Asia	Taiwán	24	17	7	8.2	8.7	8.3	8.8	7.8	8.4	9.2	9.2	7.5	8.0	8.3	9.1
	Corea	28	31	-3	7.9	7.7	8.2	8.4	6.8	5.6	8.2	8.5	8.3	7.9	8.2	8.7
	China	95	77	18	3.5	4.4	3.5	4.5	3.3	4.0	4.3	5.1	3.5	4.1	2.7	4.3
	India	104	100	4	3.1	3.0	3.0	2.8	3.5	3.7	3.6	4.0	2.6	2.1	2.9	2.5
	Dinamarca	1	1	0	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.7	9.5	9.6	9.6	9.8	9.6	9.3
Europa	Reino Unido	11	8	-3	9.4	8.9	9.4	8.8	9.4	9.3	9.4	9.2	9.7	8.2	9.1	9.0
	Alemania	13	10	3	9.1	9.0	9.1	9.0	9.0	9.0	9.2	9.0	9.3	9.2	8.8	8.9
	Irlanda	15	14	1	9.0	8.9	8.9	8.8	9.2	9.2	9.0	9.0	9.2	9.1	8.4	8.2
	Francia	16	20	-4	8.9	8.5	9.1	8.7	8.5	7.8	8.9	8.6	9.5	9.1	8.8	8.4
	España	22	25	-3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.6	8.6	8.2	8.1	8.5	8.3	7.7	7.8
	Portugal	27	33	-6	7.9	7.6	7.6	7.3	8.6	8.4	7.4	7.4	7.5	6.9	8.0	7.5
	Grecia	30	38	-8	7.8	7.4	7.6	7.4	8.2	7.1	7.3	7.6	7.8	8.0	7.8	6.7

FUENTE: Banco Mundial, 2011.

de las regulaciones institucionales, la creación de empresas. La generación de incentivos para la innovación implementada por el Conacyt (que es parte de lo que se mide con este indicador) se ha fortalecido recientemente con los programas de exenciones fiscales para empresas que desarrollan I+D, así como los programas para promover el desarrollo y la comercialización de tecnología (Avance, Programas de Estímulo para la Innovación, Fondo Nuevo para Ciencia y Tecnología).

- Innovación

En el principio del periodo (1995) México era superior en innovación (6.3) a Brasil (5.9), y menor que Argentina (7.1). Al final del periodo México (5.8) queda por debajo de ambos países (Brasil 6.1 y Argentina 6.8). En síntesis, la actividad innovativa de México declina más que Argentina y Brasil, los cuales quedan por encima de México.

- Educación

Brasil es el país que registra mayor crecimiento al pasar de 4.0 a 5.8, Argentina prácticamente no varía (6.6) y México experimenta un leve incremento (pasa de 4.6 a 4.8).

En suma, mientras que Brasil avanza sensiblemente (47%), México y Argentina se mantienen prácticamente sin cambios, aunque México es el del nivel más bajo al final del periodo.

- TIC

México y Brasil crecen hasta alcanzar casi el mismo nivel. México pasa de 5.7 a 6.0 y Brasil de 5.5 a 5.9. Argentina declina al pasar de 6.4 a 5.8. En otras palabras, estos tres países de América Latina tienden a converger en el nivel del indicador de las TIC.

En síntesis, la evolución de los tres indicadores que componen el KEI para los tres países más importantes de la región latinoamericana alcanzan el mismo nivel. Argentina y México declinan, aunque mucho más el primero, mientras que Brasil asciende.

México y Corea

La comparación del KEI y sus componentes para México y Corea es sumamente sugerente.

- Régimen institucional e incentivos económicos

México pasa de 5.6 a 5.4; Corea, de 6.8 a 5.6. En otras palabras, el país del Sudeste Asiático se reduce más y tiende a converger con México. De todos los indicadores que componen el KEI éste es el más próximo entre ambos países. No obstante sus limitaciones, este indicador sugiere ciertas semejanzas en la estructura institucional de ambos países, aunque, como veremos a continuación, los demás indicadores muestran que sus capacidades tecnológicas son significativamente divergentes.

- Innovación

La actividad innovativa de México se reduce de 6.3 a 5.8, y Corea, que se encuentra dos puntos por encima de México, continúa mejorando al lugar 56 de la economía del conocimiento y la propiedad intelectual para pasar de 8.2 a 8.5. Esto muestra cuán importante es la brecha innovativa creciente entre México y ese país asiático.

- Educación

En 1995 el nivel educativo en Corea era casi del doble que el de México, aunque su evolución en el periodo estudiado muestra un leve crecimiento en México (de 4.6 a 4.8) y una disminución en Corea de 8.3 a 7.9. Sin embargo, la amplia brecha entre estos países muestra la significativa diferencia en la formación de capital humano. Si consideramos por ejemplo los resultados del informe McKinsey, la diferencia se mantiene, ya que estas mediciones sitúan a Corea del Sur como uno de los países con desempeño excelente y a México en el grupo de aquellos de bajo desempeño.

- TIC

México incrementa un tercio de punto, mientras que Corea sube medio punto, ubicándose entre Canadá y Estados Unidos (entre 8.5 y 9.0). Así, México se mantiene en el rango de los países de América Latina (entre 5.5 y 6.0), mientras que Corea alcanza a los países industrializados.

En síntesis, los indicadores muestran que durante el periodo analizado, Corea es una economía con capacidades tecnológicas con elevada producción de conocimiento (innovación), capital humano y TIC, mientras que México se caracteriza por un bajo desempeño en esos indicadores. Sin embargo, es importante hacer notar que México y Corea se asemejan en el nivel alcanzado en el Régimen Institucional e Incentivos Económicos. En el caso

de Corea, una explicación tentativa puede provenir de las debilidades identificadas en su propio sistema de innovación, ya que su sistema de incentivos se ha enfocado en el apoyo de grandes empresas, en detrimento del impulso a nuevos emprendedores que lideren el desarrollo de pequeñas empresas.¹⁴ De acuerdo con la organización Invest Korea¹⁵ (agencia coreana cuyo propósito es promover la inversión), no hay autoridades que provean de incentivos para la inversión, lo que refuerza los argumentos anteriores. Sin embargo, este aspecto requiere una exploración más detallada.

INDICADOR ARCO

Archibugi y Coco (2004) desarrollaron el índice ArCo después de hacer una extensa revisión crítica de indicadores asociados a la economía del conocimiento y capacidades tecnológicas. Este indicador está compuesto de tres variables: *i*) producción de conocimiento, *ii*) infraestructura tecnológica y *iii*) formación de capital humano. El periodo de estudio del índice ArCo es de 1990 a 2000 para 162 países.

Los componentes del indicador de capacidades tecnológicas ArCo son los siguientes:

- a) Creación de tecnología (a1. patentes concedidas en USPTO; a2. artículos científicos).*
- b) Infraestructura tecnológica (b1. penetración de internet; b2. penetración de la telefonía; b3. consumo de electricidad).*
- c) Desarrollo de capacidades en el capital humano (c1. inscripción en ciencias e ingeniería; c2. matrícula en educación superior).*

Archibugi y Coco (2004) clasifican en cuatro grupos a los 162 países de acuerdo con su posición en el índice ArCo. Los grupos de países son los siguientes:

- *Líderes (25 países).*
- *Líderes potenciales (25 países).*
- *Rezagados (latecomers, 50 países).*
- *Marginados (62 países).*

¹⁴ Choi, 2007; Díaz, 2010.

¹⁵ Información consultada en <<http://www.investkorea.org/>> el 23 de diciembre de 2007.

Países líderes. Países que destacan por su excelente desempeño en los tres componentes. Las capacidades tecnológicas de estos países están centradas en la producción de tecnología y sus niveles de infraestructura tecnológica y capital humano son sobresalientes. En la lista de posiciones de Archibugi y Coco (2004), de este grupo destacan los países nórdicos que encabezan la lista (Suecia y Finlandia) y las economías industrializadas consolidadas que no varían mucho en el escalafón (Estados Unidos y Canadá), mientras que los europeos muestran cierto retroceso (Alemania, Francia, Gran Bretaña, etc.). Los países asiáticos emergentes registran un avance considerable (Corea y Singapur avanzan más de diez posiciones en la lista, mientras que Taiwán lo hace siete posiciones), y en la producción de tecnología crecen mucho más que los países industrializados.

Países líderes potenciales. Estos países centran su desarrollo en la creación de infraestructura tecnológica y capital humano, mientras que su capacidad de producción de tecnología es reducida. Destacan los países ex socialistas de Europa central (los que integraban Yugoslavia, etc.) cuya fortaleza se encuentra en la formación de capital humano. También destacan tres países de América Latina: Argentina, Uruguay y Chile.

Países rezagados. Estos países han desarrollado cierta infraestructura tecnológica, pero su capital humano no ha crecido significativamente y su producción de tecnología es baja. Sobresalen los dos países más importantes de América Latina: Brasil y México. Otros países de América Latina son Costa Rica, Venezuela, Paraguay, etc. El país asiático más destacado por su dinamismo es China, que registra el mayor ascenso en el grupo (detrás de este país se ubica India). Durante el periodo de análisis México y Brasil no muestran mejora sensible. México retrocede de la posición 64 a la 63, y Brasil de la 77 a la 72. China pasa de la posición 97 a la 85, es decir, muestra una movilidad semejante (12 posiciones) a los otros países emergentes de Asia.

Países marginales. Este grupo se caracteriza porque no tiene acceso generalizado a las tecnologías de etapas anteriores, como el teléfono y la electricidad. Son economías sin capacidad de producir conocimiento tecnológico y sus posibilidades para desarrollar capital humano e infraestructura tecnológica son extremadamente limitadas. Este grupo está conformado básicamente por los países africanos.

Los resultados que se desprenden del comportamiento del índice ArCo guardan semejanza con la evolución del KEI analizado en la sección anterior. En efecto, se constata que pese al cambio en el régimen institucional asociado al TLCAN, México permanece prácticamente estancado en los indicadores del conocimiento.

COMPETITIVIDAD MICROECONÓMICA

El World Economic Forum publica anualmente *The Global Competitiveness Report*.¹⁶ A diferencia de los dos indicadores antes analizados desde la perspectiva de la economía del conocimiento, en este indicador se observa el comportamiento a nivel micro. Con ello podemos cotejar si las evidencias analizadas en las secciones anteriores guardan algún paralelismo con el desempeño particular de las empresas.

En la gráfica 2 se presenta la evolución del indicador mencionado para el periodo 1998-2007. La primera observación que salta a la vista es que México pierde 21 posiciones entre 1998 (su mejor año) y 2004. China, que estaba en 1998 por debajo de México en 15 posiciones, avanza y al final del periodo se ubica 12 posiciones por encima de México. Corea tenía en 1998 sólo una diferencia positiva de ocho posiciones con México, sin embargo para 2004 la brecha entre ambos países se ha abierto considerablemente y la diferencia alcanza 31 posiciones. Una tendencia semejante se observa en relación con Chile (y prácticamente lo mismo con España); en el inicio del periodo la diferencia era sólo 11 posiciones. Al finalizar el periodo la distancia con este país del Cono Sur es de 26 posiciones, y con España, de 29 posiciones. Es decir, México declina y ensancha sus brechas de competitividad micro con países con los cuales guardaba cierta cercanía en este indicador.

Finalmente, conviene recapitular, así sea brevemente, sobre el significado de los indicadores de la economía del conocimiento y el desempeño económico.

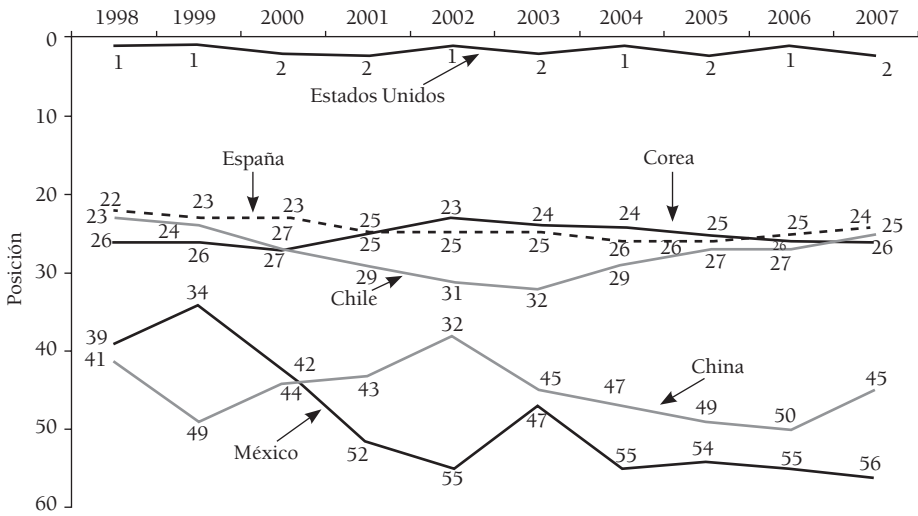
En la gráfica 3 se observa que en términos del PIB per cápita México registra un crecimiento menor que el resto de los países incluidos (Corea, Taiwán y China).

En 1982 México registra una inflexión en su trayectoria económica, disminuyendo sensiblemente su tasa de crecimiento. Corea y Taiwán, mientras tanto, registran altas tasas de crecimiento en su PIB per cápita, alcanzando (*catching-up*) a México en 1982 y 1985, respectivamente. Corea y Taiwán son economías que desde los años ochenta han consolidado sus capacidades tecnológicas y su producción de conocimiento y el KEI; como se analizó anteriormente, no registra movimientos importantes, y en posición están cerca de los países industrializados.

En cambio, China inicia su despegue posteriormente. En los años ochenta el crecimiento de su PIB per cápita es mayor que el de México. Sin embargo, es hasta mediados de los años noventa cuando China registra tasas de

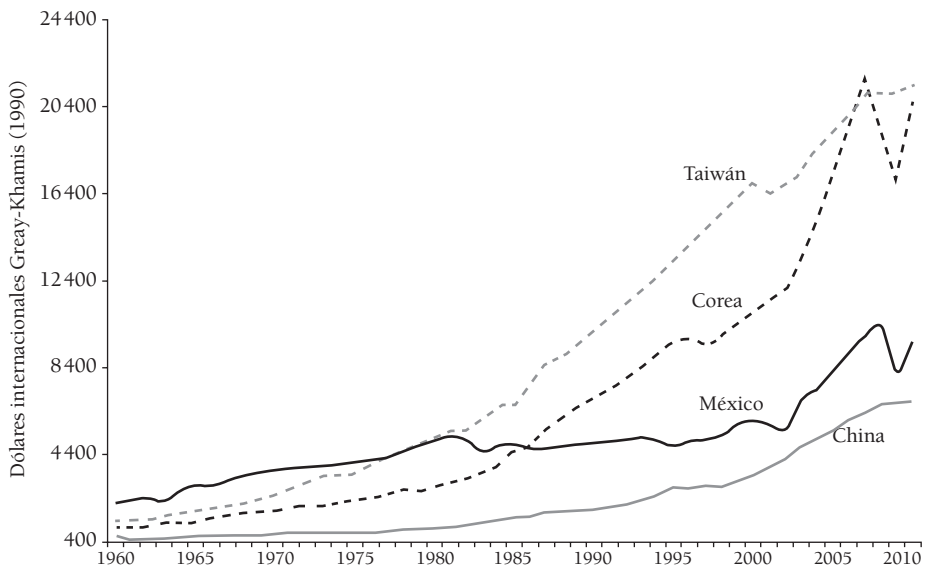
¹⁶ World Economic Forum (2008).

GRÁFICA 2
 ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD MICROECONÓMICA DE MÉXICO, CHINA, ESPAÑA, CHILE, COREA Y ESTADOS UNIDOS (1998-2007)



FUENTE: World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report* (2008).

GRÁFICA 3
 PIB PER CÁPITA DE MÉXICO, COREA, TAIWÁN Y CHINA (1960-2010)



FUENTE: elaboración propia con base en Banco Mundial 2011, Maddison 2010 y FMI 2011.

crecimiento semejantes a las de Corea y Taiwán, y en los índices de conocimiento registra un avance extraordinario de 18 posiciones (el país que más avanza), como se hizo notar en el cuadro 1. En efecto, China se caracteriza por sustanciales incrementos en prácticamente todos los componentes del KEI, mientras que México sólo registra un moderado avance en el indicador de educación y absorción de TIC y una disminución en el resto de los indicadores. Destaca el contraste entre China y México en la evolución del índice de innovación (véase el cuadro 1). El país oriental crece casi un punto, mientras que México retrocede medio punto. Como se explica antes, el indicador KEI está construido (véase el recuadro 1) con *inputs* directamente asociados a la producción de conocimiento y la adquisición de tecnología (solicitud de patentes USPTO, pago de *royalties*, artículos de revistas científicas y tecnológicas, etc.). Así, su comportamiento refleja el rezago de la economía mexicana en el núcleo central de la economía del conocimiento: la producción de nuevo conocimiento y la asimilación de conocimiento tecnológico externo.

CONCLUSIONES

Los indicadores utilizados en este ensayo asociados a la economía del conocimiento han abarcado, en términos generales, cuatro dimensiones importantes: la producción de conocimiento y su adquisición externa; la formación de capital humano; la estructura institucional (estímulos, etc.), que requiere la producción de conocimiento y, finalmente, el acceso a las TIC. El comportamiento de México en relación con los demás países arroja tanto certezas como interrogantes. Empezaremos por las primeras y posteriormente analizaremos las segundas.

i) La inserción de México en la globalización ha sido parcial. En efecto, el desempeño exportador manufacturero de bienes intensivos en conocimiento de la industria maquiladora (bienes de alta tecnología) ha sido significativo desde los años noventa, cuando se negocia y se pone en marcha el TLCAN. Asimismo, el consumo de bienes intensivos en conocimiento (celulares, internet, computadoras, *software*, etc.) ha registrado un dinamismo considerable desde hace dos décadas. Sin embargo, en el ámbito vinculado a la economía del conocimiento el desempeño de México se caracteriza por el estancamiento, puesto que México es un país consumidor de bienes intensivos de conocimiento pero no es productor de estos bienes, mucho menos de una economía que destaque por su gasto en investigación y desarrollo para la innovación de estos productos.

ii) La parte más sensible del retraso de México es, a todas luces, la producción de conocimiento y adquisición de tecnología externa, lo cual está

directamente asociado a las capacidades tecnológicas. Es decir, este indicador sugiere una débil capacidad para generar localmente conocimiento y asimilar la tecnología externa.

iii) Quizá no sea exagerado señalar que el desempeño de México en la globalización del conocimiento es paradójico en virtud de las enormes oportunidades que se abrieron al negociar un TLCAN con la economía más importante en la producción de conocimiento en el mundo global y en un periodo de auge sin precedentes. Además, dados los vínculos productivos, tecnológicos y educativos que históricamente ha tenido nuestro país con Estados Unidos, un solo dato es abrumador: más de cuatro quintas partes de los bienes de capital en las últimas tres décadas han sido adquiridos en Estados Unidos. Asimismo, la formación de empresarios en programas de *management* y los miles de estudiantes mexicanos becados en Estados Unidos arrojan una extensa sombra de duda sobre la utilización productiva y capacidad organizativa de esos recursos tecnológicos y humanos que no han podido ser aprovechados de manera eficiente. Esto puede ser síntoma de las debilidades de la estructura institucional del país orientada a incentivar la producción de conocimiento interno y el desarrollo de capacidades tecnológicas, ya que el mercado de trabajo no ofrece oportunidades al capital humano altamente calificado, el costo del dinero es muy alto, la mortalidad de las pequeñas empresas es muy elevada y está concentrada en nichos de mercado tradicionales, y más aún, los pocos sectores industriales que requieren personal calificado adolecen del mismo.

¿Cuáles son los factores que han determinado que la inserción de la economía mexicana en la globalización del conocimiento no sea exitosa? La interrogante es compleja y en algunos aspectos desborda los límites de este ensayo. Una línea explicativa que se sugiere a partir de este análisis tiene que ver con la debilidad de las instituciones mexicanas, que incluye la falta de articulación de los incentivos y regulaciones para la creación de conocimiento. La estructura institucional no ha permitido hasta ahora una adecuada integración entre la oferta y la demanda de conocimiento y tecnología, las políticas públicas no consideran la dinámica específica de regiones y sectores, no hay una distribución de funciones para la producción de conocimiento (las universidades públicas tienen un retraso importante en la satisfacción de las necesidades de la industria, por ejemplo), no hay flujos de capital de riesgo ni promoción intensa de empresas de conocimiento, entre otras cosas.

En conjunto, nos referimos también a la exploración de los obstáculos que ha enfrentado la economía mexicana al intentar incorporarse a la globalización desde la perspectiva de la economía basada en el conocimiento. Sin duda, factores productivos (específicos para cada tecnología y sector productivo), políticas públicas, uso y aprendizaje de la tecnología importada,

políticas macro y micro gubernamentales, sistemas de subsidios, etc., concurren en la explicación de los magros resultados tecnológico-productivos de México.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites, J. y M. Soria (2008), *Economía del conocimiento y propiedad intelectual*, México, Siglo XXI.
- Archibugi, D. y A. Coco (2004), “New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries”, en *World Development*, vol. 32, núm. 4, Elsevier.
- Aspe, P. (1993), *El camino mexicano de la transformación económica*, México, FCE.
- Choi, Y. (2007), “Perspectivas sobre innovación tecnológica. Lecciones de la experiencia de Corea”, en Claudia Díaz y Ricardo Arechavala (coords.), *Innovación y desarrollo tecnológico. Políticas, acciones y casos*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- Díaz Pérez, C. (2010), “Las tecnologías de la información y la comunicación en México. Comparaciones con Corea, Argentina, Brasil y Chile”, en C. Mera y J. Nessim (comps.), *Desafíos de la contemporaneidad: Corea-América Latina. Ensayos sobre política, género, ciencia y relaciones internacionales*, Buenos Aires, Korea Foundation/Centro de Estudios Corea-Argentina/ Universidad Autónoma de Buenos Aires.
- Kim, Linsu (1997), *Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston, Harvard Business School Press.
- Kuznetsov, Y. y J. Dahlman (2010), *Mexico's Transition to a Knowledge-Based Economy*, Washington, D.C., The World Bank.
- Lustig, N. (1992), *Mexico: The Remaking of an Economy*, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- Lustig, N.; B. Bosworth y R. Lawrence (1993), “El impacto del libre comercio en América del Norte”, en *Nueva Época*, núm. especial, junio, México.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2007), *Science, Technology and Industry Scoreboard*, París, OCDE.
- Ros, J. (2008), “La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982”, en *El Trimestre Económico*, vol. LXXV, núm. 299, México, FCE.
- Stiglitz, J. (2004), *Los felices 90: la semilla de la destrucción*, Madrid, Taurus.
- United States Census Bureau (2008), en <www.census.gov>.
- Weintraub, S. (1993), “La modelación de los efectos industriales del TLC”, en *Economía Mexicana*, nueva época, vol. II, núm. especial, junio, México, CIDE.

- World Bank (2007), *World Development Indicators*, Washington, D.C., International for Reconstruction and Development/The World Bank.
- World Bank (2008), *Measuring Knowledge in the World's Economies. Knowledge Assessment Methodology and Knowledge Economy Index*, Washington, D.C., World Institute.
- World Economic Forum (WEF) (2008), *The Global Competitiveness Report 2008*, Ginebra, WEF.