

# EL CAPITAL HUMANO EN MÉXICO EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO: UNA REVISIÓN A LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

## HUMAN CAPITAL IN MEXICO IN THE CONTEXT OF THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMICS: A REVIEW OF SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS

Jorge Romero Amado<sup>§</sup>

Vania López Toache<sup>†</sup>

María Eugenia Martínez De Ita<sup>§</sup>

- **RESUMEN:** Las capacidades cognitivas se han vuelto un elemento primordial en las economías como fuente de crecimiento sostenible. Para llegar a una economía basada en el conocimiento se requieren de varios elementos como el marco institucional, el marco educativo, la infraestructura, las nuevas tecnologías y el entorno macroeconómico. El presente trabajo aborda la situación y analiza el fomento y desarrollo del capital humano en México, ya que en él se crea y materializa el conocimiento. Se revisan indicadores para conocer la situación en la generación de personal calificado como son: egresados de nivel superior de educación, personal en Investigación y Desarrollo, gasto en educación, innovación en la industria, etc. La evidencia sugiere que en México no existe un contexto adecuado para el desarrollo de capital humano y es nula la influencia del conocimiento en el sistema económico del país. Las políticas públicas no han sido eficaces para apuntalar la generación de conocimiento.
- **PALABRAS CLAVE:** Conocimiento, Servicios, Ciencia y Tecnología, Producción.

---

<sup>§</sup> Profesor investigador de la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. Correo electrónico: [jorge.romeroamado@correo.buap.mx](mailto:jorge.romeroamado@correo.buap.mx).

<sup>†</sup> Profesora investigadora de la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. Correo electrónico: [vania.lopez@correo.buap.mx](mailto:vania.lopez@correo.buap.mx)

<sup>§</sup> Profesora investigadora de la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. Correo electrónico: [mtzdeitamaru@gmail.com](mailto:mtzdeitamaru@gmail.com)

## 2 ■ *Economía Coyuntural*

- **ABSTRACT:** Cognitive abilities have become a key element in economies as a source of sustainable growth. In order to reach a knowledge-based economy, a number of issues are needed such as the institutional framework, education, infrastructure, new technologies and the macroeconomic environment. The present work addresses the situation and analyzes the promotion and development in Mexico of human capital, since it creates and materializes knowledge. Indicators are reviewed to know the situation in the generation of qualified personnel such as: graduates of higher level of education, personnel in Research and Development, expenditure in education, innovation in the industry, etc. The evidence suggests that in Mexico there is no adequate context for the development of human capital and the influence of knowledge in the country's economic system is nil. Public policies have not been effective in underpinning the generation of knowledge.
- **KEY WORDS:** Knowledge, Services, Human capital, Science and Technology, Production.
- **CLASIFICACION JEL:** O15, O32, L84, P36.
- Recepción: 09/01/2018                      Aceptación: 15/02/2018

### **Introducción**

En la historia de la humanidad, el conocimiento ha jugado un papel central. El ser humano ha logrado sobrevivir y emplear los recursos que tiene a su alrededor gracias al entendimiento de su entorno. Debido a la comprensión de diversos fenómenos que influyen en la naturaleza, ha logrado dominar y moldear ciertas situaciones adversas. Gracias a ello, su sobrevivencia, reproducción y perpetuación ha sido exitosa. Pero también ese conocimiento ha tenido una evolución importante hasta el punto de la explotación capitalista, ya que "...la acción humana y dinámica de creación de conocimiento se puede interpretar, entre otras cosas, como una actividad

económica” (Vilaseca *et al.*, 2002, p. 6). El aprovechamiento, apropiación y comercialización del conocimiento ha servido a las naciones desarrolladas para incrementar su *stock* cognitivo y lo vuelve un marco idóneo para seguir en los primeros puestos de la red global de producción. Por otro lado, el incremento de las capacidades para conocer el mundo social, físico, biológico, espacial, etc., ha sido posible por la creación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Esas nuevas tecnologías han permitido la profundización, sistematización y diseminación del saber en distintos campos de la ciencia, lo que ha posibilitado que el conocimiento se convierta en un *input* y *output* más en la producción de bienes y servicios.

No obstante, Vilaseca *et al.*, (2002) mencionan que, desde la segunda revolución industrial, la relación entre el conocimiento científico y las nuevas tecnologías es evidente. Los historiadores de la tecnología lo han documentado de manera fehaciente. Lundvall (2002) menciona que esta relación entre economía y las TIC ya estaba gestando la *nueva economía* desde 1992, y éste se los mencionó a los economistas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) sin demasiado éxito, y fue hasta 1994, después de una reunión con Alan Greenspan, que la *nueva economía* tomó un papel central en el discurso del organismo internacional. Así, desde una perspectiva enfocada en el plano económico, hace sólo unas décadas<sup>†</sup> existe un creciente interés en la contribución del conocimiento como un factor clave del crecimiento de la productividad y el desarrollo económico. Las capacidades cognitivas y tecnológicas comenzaron a tomar un fuerte impulso cuando se consideró una cuestión esencial para su aplicación en el desarrollo y comercialización de bienes y servicios.

---

<sup>†</sup> García (2008) menciona que fue Drucker (1969) el primero en señalar la *sociedad del conocimiento* y que éste se basó en Machlup (1962), quien escribió *The production and distribution of knowledge in the United States*.

#### 4 ■ *Economía Coyuntural*

En un sentido productivo, el conocimiento es un elemento clave del funcionamiento económico (Corona y Jasso, 2005). La generación y aplicación de conocimiento en el ámbito capitalista ha llevado a los países a poner atención en el tema. Sin embargo, no todas las naciones se encuentran en posibilidades de sobresalir debido a la inversión que implica la educación en ciencia y tecnología. Los países desarrollados han construido, sostenido y heredado una mayor infraestructura que les permite en la actualidad aplicar a sus procesos productivos, sociales y culturales una elevada dosis de conocimiento. Además, despliegan con mayor profundidad y control esos conocimientos hacia otros países, ya sea como inversión extranjera directa, o como exportación de servicios intensivos en conocimiento y nuevas tecnologías. Lo anterior les permite generar alta rentabilidad de sus inversiones en cualquier parte del mundo, lo que lleva a una mayor apropiación y explotación del conocimiento, aumentando la brecha entre países que poseen, desarrollan, invierten y comercializan capacidades cognitivas, y aquellos que solamente son tomadores y replicadores de conocimiento.

También existe una propensión de los países en desarrollo a la implantación de políticas científico-tecnológicas tendientes a satisfacer las demandas del mercado, dejando de lado los intereses nacionales y las características intrínsecas de la región (Sánchez, 2004). Las decisiones las toman las empresas con la promesa de una mejora en las condiciones socio-tecnológicas.

Así, se producen disparidades, y esas distancias en cuanto a la generación de conocimiento se ven reflejadas en el Índice de la Economía del Conocimiento (IEC) que publica el Banco Mundial (BM), donde los primeros puestos son ocupados por países desarrollados. No obstante, dentro de las

naciones en desarrollo existen ciertas particularidades para alentar el conocimiento. Así, por ejemplo, Brasil destinó alrededor del 1.1% del Producto Interno Bruto (PIB) a Investigación y Desarrollo (I+D) a partir del 2000, Argentina alrededor del 0.49% y México 0.43% (RICYT, 2017). No obstante, esas inversiones no son suficientes para generar capital humano y una infraestructura adecuada para enfrentar los nuevos desafíos productivos globales.

En México, el fomento a la educación de tercer nivel o terciaria<sup>‡</sup> no es relevante, ya que una gran parte de la población que demanda ese tipo de educación es rechazada de las grandes universidades públicas, lo que significa una barrera para su desarrollo académico y social. Se ha formado un Movimiento de Estudiantes Excluidos de la Educación Superior (MAES) que demandan lugares para los más de 200 mil aspirantes rechazados<sup>§</sup> en 2017 (Moreno, 2017), buscando un espacio porque la educación privada es costosa para la mayoría de ellos. Por otro lado, existe un gran desempleo para las personas con estudios de nivel medio superior y superior. En el primer trimestre de 2017 representó el 47.6% de los desempleados en el país (INEGI, 2017). Si bien el gobierno no publica datos específicos sobre las personas con nivel superior, es claro que forman parte importante de la población sin empleo. Entonces, el pilar de la educación, según el modelo del BM, no está en condiciones de sostener el crecimiento económico, pues si bien existe un

---

<sup>‡</sup> El tercer nivel de acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED por sus siglas en inglés) comprende los niveles educativos posteriores al bachillerato, estudios conducentes a grados universitarios o superiores (ISCED 5A: licenciaturas; ISCED 6: especialidades, maestrías y doctorados) y estudios de tercer nivel que crean habilidades específicas (ISCED 5B: carreras de técnico superior universitario).

<sup>§</sup> La Universidad Nacional Autónoma de México acepta solamente al 10% de los jóvenes que demandan un espacio; la Universidad Autónoma de México recibe al 14%, y el Instituto Politécnico Nacional acepta únicamente al 15% de estos estudiantes en sus aulas (Moreno, 2017). Estas universidades son públicas, grandes, prestigiosas y con el mayor número de demanda en el país.

número creciente de capital humano que sale al mercado laboral dispuesto a aplicar sus conocimientos a la sociedad y a la economía, no encuentra dónde desarrollar esas capacidades cognitivas. En algunos casos se autoemplean o encuentran un trabajo no acorde con su preparación académica, o están en empleos bajo condiciones muy precarias, lo que representa una paradoja para ese capital humano especializado. Por otra parte, los vínculos entre la academia y empresas tampoco han progresado, los desarrollos o tecnologías creados en las instituciones académicas pocas veces provocan el interés empresarial. Entonces, se afirma que en México la economía del conocimiento, desde el fomento en la generación de recursos humanos, no ha logrado los resultados que muestren que el país ha logrado insertarse en la creación de capacidades cognitivas para tener un desarrollo sustentable.

En el contexto presentado, tenemos el propósito de analizar si México cumple con lo planteado por el BM para llegar a una economía basada en el conocimiento mediante la generación de capital humano. Con apoyo de indicadores de ciencia y tecnología para verificarlo, en el primer punto se realiza una revisión de la aparición del conocimiento en la ciencia económica, visto como un nuevo elemento de análisis y una breve discusión en cuanto a las diferentes posturas que tratan esta cuestión. En el segundo apartado se trata de dar respuesta a ¿cómo se crea el conocimiento? Se ofrecen las explicaciones que argumentan algunos estudiosos, tomando en consideración la importancia de la acción humana como eje articulador en este proceso. Posteriormente, el tercer punto señala la relación que existe entre economía y conocimiento, y el fortalecimiento que trae consigo la relación conocimiento-TIC, y su influencia y propagación en el sistema productivo. En el siguiente apartado se ofrecen algunos datos para conocer la situación y generación de capacidades cognitivas en México, y su impacto en el PIB. Por último, se

ofrecen algunas conclusiones y reflexiones partiendo de los indicadores de ciencia y tecnología expuestos.

## **1. La economía del conocimiento como nuevo paradigma**

La interpretación que se ha dado a este nuevo fenómeno es diversa, hay quienes menosprecian la importancia del conocimiento en la economía y hay quienes, al contrario, elevan y subrayan su jerarquía (David y Foray, 2002; Ordóñez, 2004). Lo que no se puede negar es que vivimos una época en la que el conocimiento y su producto (material o inmaterial), se han filtrado en prácticamente todos los planos de la vida, ya sea social, cultural, tecnológica y por supuesto, en el ámbito económico\*\*. La comercialización del conocimiento es un poderoso aliciente para su expansión, puesto que permite obtener importantes recursos financieros. En las últimas décadas se le ha otorgado una importancia crucial que permea en varios ámbitos de la actividad económica.

En la literatura especializada se han acuñado varios términos para referirse a esta nueva etapa histórica como son “economía postfordista”, “economía flexible”, “economía del conocimiento”, “nueva economía”; o en referencia al sistema de producción imperante, “capitalismo postindustrial”, “capitalismo del conocimiento”, “capitalismo flexible”, “capitalismo informático”, etc. Cada uno de estos términos posee ciertas diferencias, y no se profundizará en ellas, pero en términos concretos lo que se pretende es hacer hincapié en la relevancia del conocimiento como un nuevo insumo en la economía.

---

\*\* Chen y Dahlman (2006) señalan que está ampliamente aceptado en la literatura económica que la productividad total de los factores (tierra, trabajo y capital) o PTF, depende de la disponibilidad de conocimiento.

A grandes rasgos, existen ciertas discrepancias entre dos conceptos o ideas imperantes entre los estudiosos del tema; así, tanto Camacho y Rodríguez (2004) como Lundvall (2002), señalan que hay lugar a diferencias entre lo que es la *nueva economía* y la *economía del conocimiento*. Señalan que el primer concepto hace referencia a la asociación entre un crecimiento sostenido y no inflacionario, la creciente inversión en las TIC y la reestructuración de la economía. Sobre el concepto de *economía del conocimiento*, comentan que el efecto del conocimiento y las nuevas tecnologías no sólo influyen en la productividad y el crecimiento económico, sino que además impactan sobre aspectos sociales, políticos y culturales.

No obstante, Toh y Choo (2002) manifiestan que la *economía del conocimiento* (o basada en él), es aquella en la cual la creación, distribución y uso del conocimiento es el principal propulsor de crecimiento, riqueza y empleo. Con esto enfatizan solamente el aspecto económico. Chen y Dahlman (2006) señalan, en términos muy generales, que en una *economía del conocimiento* el principal motor de crecimiento es el conocimiento<sup>††</sup>. Trullén, Lladós y Boix (2002) mencionan que el concepto de *economía basada en el conocimiento* es distinto al de *nueva economía* o *sociedad de la información*; éste último está ligado más a las nuevas tecnologías, lo cual engloba actividades definidas y acotadas, y que viene a representar un subconjunto de la economía del conocimiento.

Por su parte, David y Foray (2002) argumentan que una *sociedad del conocimiento* es más amplia que la noción de *economía basada en el conocimiento*, y que para llegar a ese tipo de sociedad, es necesario que proliferen las

---

<sup>††</sup> Existe una clara distinción entre conocimiento e información. “El conocimiento, en cualquier campo, permite a quien lo posee tener la capacidad de actuar intelectual o físicamente. Por otro lado, la información consiste en datos estructurados que permanecen ociosos o inamovibles hasta que los utiliza alguien con el conocimiento suficiente para interpretarlos y procesarlos” (David y Foray, 2002, p. 475).

comunidades intensivas en conocimiento<sup>‡</sup>. Afirman que estamos inmersos en una economía basada en el conocimiento, pero todavía no en una sociedad basada en él. Esta idea es muy interesante ya que refleja las disparidades de los diferentes sistemas productivos, educativos, sociales y culturales de los países. Algunas regiones geográficas se encuentran generando o aplicando más conocimiento en el sistema productivo que otras. Un ejemplo claro es la comparación entre México y Estados Unidos de Norteamérica (EUN). Estos países comparten una frontera de 3,142 kilómetros, pero las asimetrías de los sistemas productivos, educativos y sociales de cada uno son notorias. EUN se puede clasificar como una sociedad del conocimiento, mientras que México aspira a alcanzar por lo menos el estatus de una economía basada en el conocimiento.

A la luz de lo anterior, es claro que existen diferentes interpretaciones acerca de lo que engloba o lo que significa un concepto u otro. Lo que sí resultan reconocibles son las diferencias entre los países por la presencia del conocimiento en la generación de riqueza o como motor de crecimiento. Asimismo, se refleja -en diferentes grados- la influencia del conocimiento en las diversas actividades económicas y sociales. Existen labores económicas que implican un mayor conocimiento, como pueden ser las finanzas, la investigación y desarrollo, la ingeniería, la biotecnología o la informática.

Existen otras actividades más rutinarias, como los trámites gubernamentales, administración, operaciones bancarias, compras por internet, entre otras, que se potencializan gracias a las TIC y eso influye en la

---

<sup>‡</sup> Estas comunidades basadas en el conocimiento pueden ser de científicos o profesionales, y producen conocimiento confiable por medio de conocimiento confiable. Este tipo de comunidades se caracterizan por tres elementos: 1. Crean y reproducen conocimiento significativo; 2. Poseen mecanismos para intercambiar y difundir el conocimiento resultante; y 3. Utilizan intensivamente nuevas tecnologías de la información. (David y Foray, 2002).

creación de nuevas formas de gestión que, implícitamente, generan nuevos conocimientos.

Los conocimientos son forjados por las personas, y el nivel de preparación académica de los ciudadanos, junto con el empleo de las TIC, influirá en la aplicación del saber en la esfera social y productiva. Así, David y Foray (2002) señalan que en la producción económica es donde el conocimiento toma un lugar preponderante y se puede observar desde diferentes perspectivas:

**a)** La aceleración de la producción del conocimiento. No existe precedente sobre la velocidad en que el conocimiento se crea, se acumula, y probablemente se deprecia, en cuanto a relevancia y valor económicos. Algunos miembros de las comunidades basadas en el conocimiento se incorporan en las organizaciones formales o empresas y permean a éstas de conocimiento, a la vez que siguen manteniendo vínculos con otras comunidades, por lo que estos individuos se convierten en agentes de cambio para la economía.

**b)** El incremento del capital intangible en el ámbito macroeconómico. Existe una firme importancia del capital intangible en la riqueza productiva total, además del aumento de la participación del capital intangible en el PIB.

**c)** La innovación como actividad predominante. Existe cada vez mayor inversión en innovación, lo que ha ocasionado que ésta se eleve en forma importante, lo que se refleja tanto en el número de patentes solicitadas como en nuevas variedades de bienes y servicios. La innovación se está convirtiendo en el único medio para sobrevivir y prosperar en economías cada vez más competidas y globalizadas.

**d)** La revolución en los medios de conocimiento. Esta revolución considera básicamente tecnologías para el conocimiento, además de la producción y difusión de la información. Las TIC pueden afectar el conocimiento de varias formas: 1. Existe ya una gran cantidad de información digitalizada; 2. Se fomenta la interacción creativa entre estudiosos, científicos, diseñadores, proveedores, etc.; 3. Con las nuevas tecnologías se pueden crear grandes bases de datos, muchas de las cuales se pueden consultar de forma gratuita (libre).

En esta fase económica, en donde se le ha otorgado al conocimiento un papel preponderante, el desarrollo de estrategias exitosas que sustenten el uso y la creación del saber se convierten en el centro del proceso de crecimiento (Chen y Dahlman, 2006). Por ello, Castells (2000) señala que la economía, centrada en el conocimiento y la información, convierte estos dos últimos en la base de la producción, de la productividad y de la competitividad para las empresas, regiones, ciudades o países. Así, la valorización de una y otra se ha elevado debido a la importancia que ha adquirido en el plano productivo. La diferencia en la productividad y el crecimiento de las economías tienen mucho menos que ver con la dotación de recursos naturales que con la capacidad de mejorar el capital humano y de los factores de la producción, esto es, la creación de nuevos conocimientos con el propósito de ser incorporados en las personas y en la maquinaria (David y Foray, 2002). Debido a lo anterior, las naciones buscan alentar la creación de conocimiento independientemente de su dotación de factores de producción.

Sin embargo, Pagano y Rossi (2017) argumentan que la economía del conocimiento no es un infalible motor de crecimiento, ya que determinados comportamientos de los distintos agentes pueden llevar a un estancamiento. Un obstáculo es el fortalecimiento del sistema de propiedad intelectual que no

permite la retroalimentación colectiva de conocimiento, lo que genera como consecuencia una monopolización de los recursos intelectuales. Lo anterior lleva a un debilitamiento de las instituciones de ciencia abierta: "...cuanto más se reduce la participación del conocimiento no privatizado en favor de monopolios intelectuales, menos son las oportunidades de inversión globales y, por tanto, menos capaz es la economía del conocimiento de mantener sus promesas de crecimiento." (Pagano y Rossi, 2017, p. 58). Se corre el riesgo de no socializar el conocimiento que se produce, y que a lo largo de la historia de la ciencia ha sido la base para mejorar, ampliar o refutar teorías y cuerpos de conocimiento existentes.

A nivel de empresas, éstas han llevado adelante diversas estrategias para poseer conocimiento, algunas de las cuales son: a) seleccionar y contratar el capital humano que mejor se ajusta a sus necesidades productivas; b) realizar convenios con instituciones científico académicas para desarrollar y aplicar nuevas tecnologías o procesos productivos; c) subcontratar a otras empresas para que provean servicios intensivos en conocimiento (consultoría informática, legal, administrativa, fiscal, en marketing, en ingeniería, etc.); d) capacitar constantemente a su personal clave para adquirir los conocimientos más recientes en su ramo; e) establecer convenios o adscribirse a programas de los diferentes niveles de gobierno para estimular el uso o generación de nuevos conocimientos o tecnologías que impacten positivamente en su actividad productiva.

Calix (2017) menciona que en los últimos veinte años se ha realizado una nueva división internacional del trabajo, donde una característica notable es un nuevo sistema de producción llamado *cadena de valor global*. Sin embargo, esa 'nueva' división del trabajo se viene gestando desde los años setenta del siglo pasado como mencionaron Fröbel, Heinrichs y Kreye (1978), pero

efectivamente se ha visto dinamizado en las últimas décadas. No obstante, algunos prefieren llamar a esas nuevas formas de gestión, *redes globales de producción* (Ernst, 2002; Ernst y Kim, 2002; Coe, Dicken y Hess, 2008), debido a que una red ejemplifica mejor las mayores complejidades en el sistema productivo que una cadena. Calix (2017), además de identificar a las TIC como propulsoras del conocimiento, también concede crédito a los avances científicos en los campos de la química y la biología; menciona además que el principal rasgo del actual sistema productivo es la fragmentación de la producción mediante la deslocalización, subdivisión del trabajo, precarización, y privatización.

La globalización influye en las estrategias de cada empresa, pero una de las variables a tomar en cuenta para la sobrevivencia es la eliminación de costos. Sin importar el tamaño del negocio, se puede adquirir en el mercado empresas subcontratantes de empleados, de contabilidad, de mercadeo, legales, consultoría, mantenimiento, etc. Esto resulta más barato para las firmas, pues la eliminación de costos y la adquisición temporal de nuevas formas de conocimiento es una estrategia para competir. Sin embargo, existen desventajas para la mano de obra calificada, ya que no tiene una estabilidad laboral porque la contratación se realiza por períodos específicos conforme a las necesidades de la empresa contratante.

## **2. La creación e identificación del conocimiento**

El conocimiento es producto de una actividad mental que puede plasmarse y transmitirse por diversos medios de comunicación. A todo esto, ¿cómo se crea el conocimiento? Un modelo dinámico referido a la creación de conocimiento señala que surge y se expande mediante la interacción social entre conocimiento tácito y conocimiento explícito (Ruiz, González y Somorrostro, 2005). En esa dirección, Ordóñez (2004) menciona que los dos tipos de

conocimiento generales son: 1) el teórico, explícito o racional, el cual, bajo criterios científicos, da cuenta de la esencia de los fenómenos del mundo, y 2) el empírico, implícito, tácito o sensitivo, mediante el cual la interacción con los fenómenos del mundo no se da en forma sistemática o científica, se obtiene por vivencias personales y su interpretación es subjetiva. A su vez, el segundo tipo de conocimiento se puede manifestar en cuatro formas: a) conocimiento incorporado en las habilidades del individuo (*embodied knowledge*); b) conocimiento incorporado en la capacidad cognitiva del individuo (*embrained knowledge*); c) conocimiento incorporado en la rutina de un procedimiento colectivo u organizacional (*embedded knowledge*) y; d) conocimiento incorporado en una sociedad específica, como creencias, mitos, opiniones, etc. (*encultured knowledge*).

Por otra parte, Trullén *et al.*, (2002) mencionan que el primer tipo de conocimiento, esto es, el conocimiento explícito, es conocimiento codificado (un libro, una página electrónica, un dibujo, una fórmula, etc.) y se caracteriza por el desarrollo de una serie de normas o estándares que permiten su interpretación. El segundo tipo o el conocimiento implícito, es un conocimiento no codificado, y debido a que es tácito, no se ha desarrollado un sistema estandarizado para plasmarlo. Por ello, su transmisión es complicada, por lo que básicamente se transfiere en forma personal. Sin duda el primer tipo de conocimiento es más relevante ya que permite su traslado a través de los años de una forma fiel. La codificación es esencial en la economía del conocimiento porque permite la visualización, la memorización, la comunicación y el aprendizaje, estableciendo los cimientos para crear más conocimiento (David y Foray, 2002).

Asimismo, debido a la interacción de los dos tipos de conocimiento, Ruiz *et al.*, (2005) indican que se pueden generar cuatro formas de conocimiento:

- a) socialización, conocimiento tácito a partir de otro tácito;
- b) externalización, conocimiento explícito a partir de uno tácito;
- c) combinación, conocimiento explícito a partir de otro explícito;
- d) internalización, conocimiento explícito a partir de uno tácito.

Esa generación de formas de conocimiento dependerá de la situación particular de los agentes involucrados, así como de su capacidad y formación académica.

Entonces, el conocimiento adquiere diversas interpretaciones, y éste se puede transmitir también mediante distintas formas. El conocimiento es inherente al ser humano. A partir del esfuerzo mental y racional, el ser humano interpreta lo que ocurre a su alrededor para registrarlo, estudiarlo, explicarlo y aprovecharlo. Allí radica la importancia de seguir el curso que sigue su desarrollo educativo, porque le permitirá desplegar las herramientas de acuerdo a su contexto. Así, el ser humano ha encontrado una veta al sistematizar, reproducir, expandir y comercializar el conocimiento para su beneficio y desarrollo económico.

### **3. La economía y el conocimiento**

En cuanto a la utilización del conocimiento en forma productiva, Ordóñez (2004, p. 10) señala que existen dos momentos: el primero es la objetivación en el producto, el cual se da en el proceso social de producción; el segundo momento es la realización en el mercado. El primer momento se divide en: “a) la transferencia al producto del conocimiento previamente objetivado en el trabajo muerto (equipo, maquinaria, y aparatos de producción), y b) la

creación de nuevo conocimiento por el trabajo vivo (operarios, técnicos e ingenieros) y su incorporación al producto”. El conocimiento se vuelve necesario para materializarlo en nuevos productos. Se puede mencionar que el conocimiento es un medio y un fin; un medio mediante el cual se articula la producción, y un fin debido a la culminación de éste en mejores mercancías y servicios para la economía.

El conocimiento se ha vuelto tan importante en la economía que el BM ha desarrollado un sistema para transitar a una economía del conocimiento o basada en el conocimiento. Este sistema llamado *Knowledge Assessment Methodology* (KAM) o Metodología de la Evaluación del Conocimiento, se basa en cuatro pilares:

- a. Incentivos económicos y un régimen institucional. Es necesario proveer buenas políticas económicas e institucionales que permitan la movilización eficiente y la asignación de recursos, estimular la creatividad haciéndola más eficiente, usando y diseminando el conocimiento existente.
- b. Educación. Constantemente se pueden mejorar y adaptar las habilidades de las personas para crear y usar eficazmente el conocimiento.
- c. Un sistema de innovación efectivo. Las empresas, centros de investigación, universidades, consultorías y otras organizaciones deben mantenerse en contacto e intervenir activamente para elevar el stock de conocimiento, asimilarlo y adaptarlo a sus necesidades.
- d. Una moderna y adecuada infraestructura de información. Esto puede facilitar la comunicación efectiva, la propagación y el procesamiento de información y conocimiento.

Este sistema sostiene que, si se pone énfasis en los cuatro puntos anteriores, se puede incrementar el uso y la creación del conocimiento en la producción, y como resultado habrá un crecimiento económico sostenido. Con esta metodología se pretende identificar áreas o sectores específicos en donde los tomadores de decisiones enfoquen su atención y le den prioridad, con lo cual se incrementa la probabilidad de éxito en el plano económico. Para evaluar los resultados se creó un indicador llamado Índice de la Economía del Conocimiento. El BM evalúa cada pilar y señala el lugar que ocupa cada país en la clasificación mundial, el cual apareció desde 1995 (cuadro 1).

Se puede observar que los países desarrollados mantienen una posición privilegiada, principalmente los escandinavos, mientras que las naciones en desarrollo se encuentran con dificultades para cumplir los estándares establecidos.

**Cuadro 1**

Clasificación en el Índice de la Economía del Conocimiento, países seleccionados			
País	1995	2007	2012
Dinamarca	1	2	3
Finlandia	2	4	2
Holanda	3	5	4
Noruega	4	3	5
Suiza	5	6	10
Estados Unidos	6	10	12
Canadá	7	7	7
Nueva Zelanda	8	11	6
Suecia	9	1	1
Reino Unido	10	9	14
Chile	37	39	40
Argentina	39	55	63
<b>México</b>	<b>45</b>	<b>59</b>	<b>72</b>
Brasil	58	54	60

Fuente: Banco Mundial, varios años.

Algunos países en desarrollo han mejorado y otros han descendido de forma importante como el caso de India y México. Es precisamente en este

último donde se nota un marcado descenso en la clasificación, por lo que el KAM refleja los resultados para desarrollar las capacidades cognitivas del país. Las políticas públicas no han incidido en la mejora del desarrollo de capital humano para generar conocimiento e influir en la economía y la sociedad.

Castells (2000) menciona que debemos prestar mayor atención a las personas, teniendo en cuenta que el conocimiento y la información se encuentran en sus cerebros, lo que viene a representar la materia prima de esta nueva economía. Para estimular el conocimiento en las personas, él señala que existen tres elementos: 1) La educación, gracias a la cual las capacidades de la sociedad serán mayores e impactarán en el ámbito productivo; 2) Los servicios públicos, ya que si éstos son ineficaces, por mucho que haya Internet, los problemas de transporte o inundaciones no se resolverán, por ello es indispensable tener calidad en los servicios públicos para que lo demás funcione; 3) Calidad de vida en un sentido amplio, ya que la presencia de ésta en un lugar atrae a nuevo talento, y es que existe un efecto retroalimentador de calidad de vida sobre productividad, y de productividad sobre calidad de vida. Si las personas se sienten satisfechas con su vida personal, eso se reflejará en el aspecto laboral. La interrelación de estos tres elementos logrará que las personas se desarrollen y potencialicen sus capacidades para generar conocimiento, lo que impactará en el plano económico. Esto no entra en conflicto con el KAM que promueve el BM, puesto que tienen puntos de coincidencia en el aspecto de la formación educativa y social, así como en la calidad de la infraestructura.

Lo anterior da cuenta de las inquietudes que tienen los diferentes agentes para estimular el conocimiento, y que la economía se ha insertado en una nueva fase productiva. Se pretende que todos los países lleguen a una sociedad basada en el conocimiento, pero en la realidad es bastante

complicado, sobre todo para las economías en desarrollo. A lo más que podrían aspirar estas economías es a un *capitalismo del conocimiento*, entendido éste como un sistema productivo donde el conocimiento permea a las diferentes industrias de bienes y servicios para ser más productivos y aumentar los beneficios, pero sin generar impactos de magnitud equivalente hacia los trabajadores o a la sociedad.

Las economías desarrolladas son las que poseen un mayor nivel de conocimiento, constatando que desde estos países surgen los principales adelantos científicos. En esos países, los sistemas educativos y productivos se encuentran más interrelacionados colaborando entre sí, lo que lleva a aplicar los conocimientos en la producción; además, poseen centros de investigación públicos y privados más evolucionados.

Asimismo, la infraestructura se vuelve un elemento indispensable en la búsqueda de nuevos conocimientos y desarrollos porque son la base material que sustentará un entorno acorde a las exigencias de la sociedad y el mercado. En ese sentido, las economías desarrolladas son muy superiores a los países en vías de desarrollo. La creación de carreteras, redes eléctricas, drenaje, nuevas tecnologías, etc., representan una alta inversión que muchas naciones no son capaces de financiar.

Las economías basadas en el conocimiento, básicamente las desarrolladas, poseen ciertas particularidades como son: una elevada participación del sector servicios en el PIB y en el empleo, manejo intensivo y extensivo de las nuevas tecnologías, además de un elevado gasto en educación e investigación y desarrollo como proporción del PIB, una infraestructura sólida, colaboración estrecha entre el sector público y privado, y lazos entre las comunidades científicas en el mundo.

En México se pretende estimular el capital humano, factor destacado en el capitalismo del conocimiento, y para ello se ha señalado en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (2013, p. 68): “Los esfuerzos encaminados hacia la transferencia y aprovechamiento del conocimiento agregarán valor a los productos y servicios mexicanos, además de potenciar la competitividad de la mano de obra nacional”. Se desea fomentar la generación de conocimiento a través del desarrollo científico y tecnológico implantando diversas políticas públicas (cuadro 2).

**Cuadro 2**

Políticas públicas encaminadas a fomentar y fortalecer el conocimiento en México	
Estrategia	Líneas de acción
Contribuir a que la inversión nacional en investigación y desarrollo crezca anualmente y alcance un nivel de 3% del PIB.	Articular los esfuerzos de los sectores público, privado y social, para incrementar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y lograr una mayor eficacia en su aplicación. Elevar el gasto público en CTI. Incrementar la inversión en CTI que realizan las instituciones públicas de educación superior. Promover la inversión del sector productivo en investigación y desarrollo. Aprovechamiento de las fuentes de financiamiento internacionales para CTI.
Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.	Incrementar el número de becas de posgrado otorgadas por el Gobierno Federal, mediante la consolidación de los programas vigentes y de nuevas modalidades educativas. Fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), incrementando el número de científicos y tecnólogos. Apoyar a los grupos de investigación y fomentar la creación de nuevas áreas estratégicas emergentes. Ampliar la cooperación internacional en investigación y desarrollo, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales. Fomentar la participación de estudiantes e investigadores en la comunidad global del conocimiento. Fomentar la participación de México en foros y organismos internacionales.
Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y centros de investigación en los sectores público, social y	Apoyar los proyectos científicos y tecnológicos evaluados conforme a estándares internacionales. Fomentar la vinculación entre las instituciones de educación superior y centros de investigación en los sectores público, social y privado. Desarrollar programas de fomento y creación de unidades sustentables de vinculación y transferencia de conocimiento. Promover el desarrollo emprendedor de las instituciones de educación superior y centros de investigación. Incentivar, impulsar y simplificar el registro de la propiedad intelectual entre las instituciones de educación superior, centros de investigación y científicos. Propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología.
Contribuir a fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país.	Apoyar el incremento de la infraestructura en los centros públicos de investigación. Extender y mejorar los canales de comunicación y difusión de la investigación científica y tecnológica para el desarrollo de proyectos. Gestionar convenios y acuerdos para favorecer el préstamo y uso de infraestructura entre instituciones e investigadores, para aprovechar al máximo la capacidad disponible

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018, Gobierno de la República. Pp. 128-129.

No obstante, como se muestra, el país no ha logrado avanzar en el índice de la economía del conocimiento e incluso ha caído, las políticas encaminadas a apuntalar las capacidades cognitivas y que impacten en la economía no van por buen camino.

#### **4. Indicadores de capital humano en ciencia y tecnología México**

El modelo tradicional que señala que los países asignan sus recursos a la producción de aquellos bienes o servicios en los que poseen una ventaja respecto de otros países ya no es del todo válido. Esto se debe a que el análisis es estático y considera como factor de competitividad la dotación de recursos y ventajas naturales, los que en algunos casos han declinado su capacidad de generar valor. En la actualidad, se establece un contraste del modelo habitual con el nuevo enfoque de las ventajas competitivas, donde éstas son creadas por empresarios y gobiernos, mediante un conjunto de estrategias y acciones, además de relaciones interinstitucionales que buscan optimizar la agregación de valor (Solleiro y Castañón, 2005) y ser más competitivo en un mundo globalizado.

En México, las acciones a nivel público y privado por llegar a una economía basada en el conocimiento y tener ventajas competitivas no han sido fructíferas. Algunas actividades han sido acertadas, pero se vuelven un tanto obsoletas cuando no hay complementos para aplicar ese logro a un plano más integral. Así, por ejemplo, se ha mejorado en el número de egresados a nivel licenciatura (Taboada, Sámano y Chávez, 2017); pero al momento de buscar insertarse en la economía y desplegar sus capacidades cognitivas, el resultado es que no hay un mercado laboral que los capte con suficiente rapidez, lo que incrementa la reserva de fuerza laboral capacitada.

Una forma de observar el esfuerzo de incrementar las capacidades cognitivas es mediante los recursos que se asignan a ese rubro desde el nuevo siglo. En el cuadro 3, se considera el gasto interno bruto en I+D por habitante en México, así como en Argentina y Brasil con fines comparativos. El gasto que realiza México es muy inferior al que canalizan las naciones sudamericanas, los esfuerzos de éstas últimas son mayores y se nota la relevancia que le han otorgado a la creación de conocimiento.

Si se observa ese mismo gasto en I+D pero ahora por investigador, México se coloca detrás de Brasil, por lo que se puede inferir que el apoyo a ese capital humano es tomado con seriedad, sin embargo habría que analizar el impacto de esas investigaciones en sus respectivas áreas. Otro indicador es el gasto que realiza el gobierno en los estudiantes de nivel terciario como porcentaje del PIB per cápita, y se puede observar que México presenta oscilaciones a lo largo del periodo contemplado. No obstante, a partir de 2004 supera a Brasil, que era el mejor posicionado en ese gasto, lo que significa que existe un impulso a la educación terciaria. Sin embargo, ello no es suficiente porque, como se había comentado, existe un número importante de estudiantes rechazados (200 mil en el año 2017) de las principales universidades públicas. Esos jóvenes representan un bono demográfico que está siendo desperdiciado por las actuales políticas educativas y puede comprometer el futuro del país.

Puede afirmarse que, como mencionan Taboada *et al.*, (2017), la política educativa superior en México ha cumplido parcialmente. Se ha logrado cumplir metas de egresados de nivel superior, pero luego no pueden colocarse en un empleo bien remunerado y con las condiciones acorde a su preparación académica. Entonces, existe un gasto importante en educación terciaria. A pesar de que hay un número importante de rechazados demandantes de

educación superior, se cumplen las metas de egresados. Sin embargo, también existe un elevado desempleo entre las personas con estudios superiores. Lo anterior indica que las políticas públicas no están tomando en cuenta la calidad educativa de ese capital humano porque las empresas no los toman, o el mercado no alcanza a absorber a la oferta de egresados, por lo que ese capital humano queda a la deriva.

Respecto a los recursos para fomentar la I+D en México, medido a través del número de habitantes e investigadores, no son suficientes si se contrasta con otros países de similar desarrollo. De entre todos los indicadores, solamente aquel que refiere lo que se destina a los investigadores se puede mencionar que es, comparativamente, competitivo.

**Cuadro 3**

Indicadores de gasto dedicados al conocimiento en Argentina, Brasil y México									
Año	Gasto interno bruto en I+D per cápita (PPP.US\$)*			Gasto interno bruto en I+D por investigador (PPP.US\$)			Gasto de gobierno por estudiante de nivel terciario (% PIB per cápita)		
	Argentina	Brasil	México	Argentina	Brasil	México	Argentina	Brasil	México
2000	51.9	89.8	32.7	72.81	213.63	151.29	17.4	55.1	..
2001	48.6	94.8	34.9	70.93	216.98	155.4	16.2	47.4	32.3
2002	39.8	92.6	39.5	57.81	203.76	133.99	13.1	44.7	44.6
2003	46.1	96.2	41.2	64.51	196.32	131.17	10.4	..	41.8
2004	50.3	99.5	44.1	66.06	184.7	120.3	11	32.7	38.9
2005	58.0	108.9	48.7	71.28	187.55	121.72	11.7	35.1	39.4
2006	68.8	113.7	49.0	77.61	192.96	150.62	13.1	..	37.2
2007	77.5	134.0	59.0	80.05	222.15	175.87	14.3	29.4	38.8
2008	83.3	148.4	67.7	80.97	239.75	206.85	15	27.4	39.8
2009	97.3	146.5	72.4	94.25	223.17	196.86	17.7	28.1	44.6
2010	103.3	163.7	78.3	92.18	234.52	241.35	16.2	28.1	42.2
2011	111.8	169.1	81.2	94.95	..	245.45	16	27.8	37.7
2012	125.1	172.1	80.3	104.3	..	336.8	16.3	26.5	38.8
2013	125.6	189.6	83.2	105.16	..	344.13	16.8	29.5	39.3
2014	117.0	186.6	92.4	97.36	..	..	16.3	..	41.7

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017; Indicadores mundiales de desarrollo, Banco Mundial, 2017.

\* El PPP es el tipo de cambio que iguala el poder adquisitivo de diversas monedas. Elimina las diferencias en los niveles de precios entre los países, y se encuentra expresado en dólares estadounidenses (UNESCO, 2017)

Si bien en México la cantidad de personas que poseen un nivel especializado de educación se ha incrementado levemente, no ha sido suficiente para incidir en la generación y aplicación de nuevo conocimiento. El porcentaje de la población de 18 años o más que completó el tercer nivel de educación, esto es, una licenciatura, técnico universitario o un postgrado, sí ha crecido. En el año 2000, el porcentaje de la población con ese nivel educativo fue de 8.06%, posteriormente se presentó un repunte importante, puesto que, según los últimos datos disponibles de 2013, se señala que ese porcentaje se incrementó a 16.8%. En poco más de una década, la población que ha logrado obtener un grado superior de educación casi se ha duplicado. Sin embargo, aún no se registra la influencia o impacto de ese *stock* de capital humano en el sistema productivo.

Con respecto a la Población Económicamente Activa (PEA) que se encuentra laborando en actividades de ciencia y tecnología (cuadro 4), ésta prácticamente no se ha incrementado. En el año 2000 esos trabajadores representaron menos del 12.2% de la PEA, y para 2013 fueron cerca del 12.7%. Asimismo, como ya se ha señalado, la cantidad de personas que han concluido una preparación académica de tercer nivel ha aumentado, pero esas personas no encuentran un espacio en el sector privado, y menos aún en labores de ciencia y tecnología. La PEA con nivel terciario de educación que labora en esas áreas pasó de 6.7% a 8.6%. No existe un incremento suficiente del personal que realice labores tendientes a incrementar el capital cognitivo y crear capacidades tecnológicas.

Con los indicadores expuestos, se puede señalar que efectivamente la población que posee un nivel superior de educación es cada vez mayor, las metas de política educativa a nivel superior se cumplen, el aumento del capital humano se realiza conforme a las recomendaciones de los especialistas y el

BM. Pero es de poca utilidad si ese capital humano especializado no encuentra un empleo o un espacio donde explotar esos conocimientos. Son poseedores de capital cognitivo que, si no se emplea, aumenta o genera vínculos, no impactarán en el sistema productivo del país. Esos recursos humanos buscan su reproducción social y se ven orientados a realizar labores ajenas a su preparación académica, con lo que los conocimientos adquiridos se disuelven o se desactualizan.

**Cuadro 4**

<b>Población Económicamente Activa en labores de ciencia y tecnología en México, 2000-2013</b>		
<b>Años</b>	<b>Población que labora en actividades de ciencia y tecnología (%)</b>	<b>Pobación que posee el tercer nivel de educación (ISCED 5 o superior) y que labora en actividades de ciencia y tecnología (%)</b>
2000	12.2	6.7
2001	11.9	7.4
2002	11.8	7.6
2003	12.2	8.1
2004	12.4	7.9
2005	10.9	7.5
2006	12.6	7.7
2007	12.5	8.3
2008	12.6	8.4
2009	13.1	8.6
2010	13.3	8.7
2011	13.4	8.5
2012	12.9	8.6
2013	12.7	8.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2017.

Si se considera el personal dedicado a labores de I+D<sup>§§</sup> por cada millón de habitantes (cuadro 5), México se encuentra muy rezagado en comparación a Argentina y Brasil, pero también en cuanto al personal de I+D por cada millón de trabajadores ocupados e investigadores. Los indicadores del

<sup>§§</sup> El personal de investigación y desarrollo incluye a todas aquellas personas que se involucran en esas actividades de manera directa como investigadores, técnicos y personal administrativo.

personal dedicado a la creación de conocimiento en México se encuentran por debajo de las naciones sudamericanas, lo que lleva a cuestionar las políticas públicas de fomento a la I+D. Existe un rezago importante de personas involucradas en labores científicas, lo cual es una paradoja pues se incrementan los profesionistas egresados pero al momento de encontrar un espacio idóneo para aumentar o desarrollar esa capacidad cognitiva, no hay espacios en la comunidad científica del país.

Lo anterior repercute en la economía, y es contrario a las ideas que señalan que un país con una mayor educación de su población puede transitar de una manera más efectiva a una economía basada en el conocimiento como señala el BM. Si bien la educación es necesaria, no es suficiente para llegar a una economía de este tipo, y en el caso de México esto es evidente.

Si se considera el porcentaje de productos innovadores en la manufactura como un indicador de la aplicación de conocimiento en la industria (cuadro 5), se nota que Argentina y Brasil aprovechan, generan y aplican el conocimiento de ese mayor capital humano. Por su parte, México se encuentra muy rezagado, probablemente por la dependencia científica y tecnológica que tiene con Estados Unidos. Asimismo, el vínculo existente entre empresas manufactureras y las universidades tampoco es consistente en México, ya que solamente el 7% de las empresas tienen esa cooperación, en Argentina es de 11.2% y en Brasil de 6.3% (UNESCO, 2017); sin embargo, en Brasil existe un mayor gasto en I+D y las empresas pueden ser beneficiarias. Las relaciones entre personal científico, universidades y sector productivo en México no se encuentran fortalecidas y tampoco existen esfuerzos importantes por incrementar ese vínculo.

Cuadro 5

Indicadores de capital humano y uso del conocimiento en la manufactura en Argentina, Brasil y México												
Año	Personal total de I+D por cada millón de habitantes			Personal total de I+D por cada 1000 trabajadores ocupados			Investigadores por cada 1000 trabajadores ocupados			Porcentaje de productos innovadores en la manufactura ♦		
	Argentina	Brasil	México	Argentina	Brasil	México	Argentina	Brasil	México	Argentina	Brasil	México
2000	1,012.3	756.6	394.4	2.9	1.8	1.0	2.0	1.0	0.6	..	..	..
2001	999.3	759.8	416.9	2.9	1.8	1.1	1.9	1.0	0.6	..	..	..
2002	987.4	765.2	505.6	2.9	1.8	1.3	2.0	1.1	0.8	..	..	..
2003	1,028.3	848.9	560.2	2.9	2.0	1.5	2.0	1.1	0.8	..	..	..
2004	1,096.2	962.8	693.8	2.8	2.2	1.8	2.0	1.2	0.9	..	..	..
2005	1,158.8	1,041.4	762.5	2.9	2.3	1.9	2.0	1.3	1.0	..	..	..
2006	1,247.7	1,069.0	601.2	3.0	2.4	1.5	2.0	1.3	0.8	..	..	..
2007	1,330.7	1,111.9	621.3	3.2	2.4	1.5	1.9	1.3	0.8	31.7	..	..
2008	1,411.2	1,156.7	655.5	3.4	2.5	1.6	2.0	1.3	0.8	28.4	23	..
2009	1,437.9	1,247.9	716.0	3.5	2.7	1.8	2.1	1.4	0.9	..	..	..
2010	1,584.0	1,342.8	598.5	3.8	2.9	1.5	2.3	1.5	0.8	..	..	..
2011	1,670.1	..	610.1	4.0	..	1.5	2.5	..	0.8	..	..	9.7
2012	1,718.1	..	482.1	4.1	..	1.1	2.5	..	0.6	..	..	..
2013	1,760.0	..	477.4	4.2	..	1.1	2.7	..	0.6	..	..	6.3
2014	1,789.3	..	..	4.2	..	..	2.8	..	..	..	..	..

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017.

♦ Una innovación de producto es la mejora o introducción de un bien o servicio, incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, facilidad de uso u otras características funcionales (UNESCO, 2017).

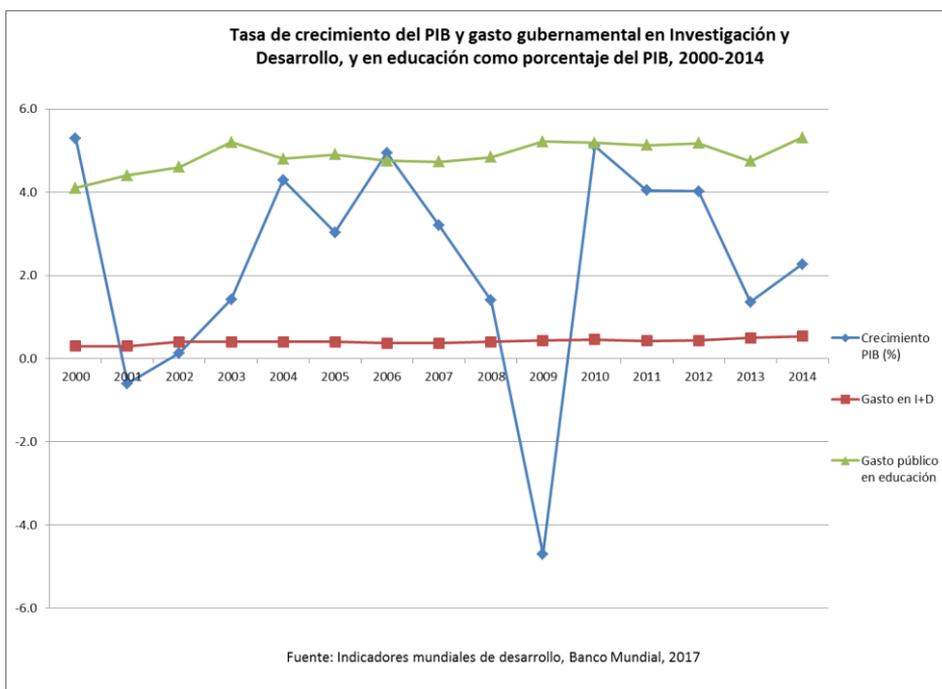
Por otra parte, el gasto que realiza el gobierno para la generación de nuevo conocimiento no ha impactado en el crecimiento económico del país. Un rasgo de esto es el gasto en I+D que realiza el gobierno federal con el propósito de lograr llegar a una etapa cada vez más alta en conocimiento (gráfica 1). El gasto en este rubro como proporción del PIB nunca ha pasado del 0.5%, es por eso que no ha sido capaz de generar un cambio, e incluso se han descendido lugares en el IEC. En contraste, las economías que ocupan los primeros lugares dedican una parte importante de recursos a este rubro. De este modo, países como Suecia, Finlandia y Dinamarca invierten entre el 3% y el 4% como proporción del PIB para desarrollar conocimiento.

En México no existe una relación directa entre el gasto que se dedica a la I+D y la educación con la evolución del PIB. Se argumenta que un incremento en la capacidad cognitiva de un país posibilitará un mayor crecimiento económico, que es uno de los postulados del KAM. Por el contrario, el caso de México escapa a esa lógica. Los organismos internacionales no toman en cuenta las particularidades de los sistemas productivos, educativos, culturales, sociales y políticos de los países en desarrollo, por lo que esos postulados son una receta estándar para realidades distintas y en la práctica no se cumplen.

La población que posee un tercer nivel educativo es cada vez mayor, específicamente los egresados de licenciatura, maestría y doctorado se han incrementado desde los años noventa del siglo pasado. Por otro lado, el gasto que ha realizado el gobierno en I+D prácticamente no ha aumentado, desde hace poco más de dos décadas sigue la misma tendencia. El crecimiento del PIB presenta vaivenes que siguen factores externos (economía mundial) más que internos (creación de capacidades). Entonces, el incremento en el nivel educativo de la población no necesariamente se refleja en un incremento del

producto, el gasto que ha realizado el gobierno federal tampoco influye en el crecimiento económico del país, y el personal científico tampoco tiene un impacto positivo en el PIB.

Gráfica 1



La generación y aplicación de conocimiento para su comercialización en México está fallando, y esto se puede notar también desde las patentes registradas. Las patentes concedidas a nacionales en el 2000 fueron 118 y 5 401 a extranjeros. Ya en 2015, pasaron a 415 y 8 954 respectivamente (INEGI, 2017). En México, la generación y explotación de conocimiento no es una realidad, incluso los extranjeros poseen un mayor sentido empresarial y son quienes verdaderamente pugnan por aprovechar y comercializar sus desarrollos científicos y tecnológicos.

Al parecer, nuestro capital humano está siendo subutilizado. Existe gente preparada y capacitada profesionalmente para generar una derrama de conocimiento en el sector laboral y científico. Sin embargo, todo indica que no se están abriendo los espacios para que puedan desarrollar sus capacidades debido al escaso crecimiento económico y las pocas oportunidades de vínculo entre el sector científico-educativo con el productivo. Si no existe una reactivación económica, las empresas no demandarán trabajadores debido a la insuficiente demanda agregada. Como consecuencia, el capital humano especializado se verá forzado a desempeñar labores ajenas a su especialización o en el peor de los casos, insertarse en la economía informal. Además, en ciertas ocasiones hay un desconocimiento pleno de lo que puede aportar el sector científico-educativo a los empresarios, por lo que las empresas prefieren procesos o tecnologías que ya fueron probados con éxito en otras regiones del planeta, en detrimento de lo que se desarrolla en el país. La dependencia económica respecto de Estados Unidos también alcanza a las áreas científico-tecnológicas.

## **5. Conclusiones**

El modelo creado por el BM para transitar hacia una economía basada en el conocimiento es complicado para un país en desarrollo como México. Los procesos cognitivos se encuentran básicamente en los procesos mentales y acciones del ser humano, es la materia prima para hacer crecer ese acervo y materializarlo. El conocimiento representa un insumo que no es naturalmente exclusivo de una nación, empresa o institución, su apropiación se debe a un desarrollo de conocimiento previo e inversión en este rubro. Sin embargo, el stock generado a través de los años es importante para el despegue en el fomento a la creación de conocimiento. Los países desarrollados han logrado

materializar cuerpos importantes de comunidades científicas a través de los años. Además, el vínculo equilibrado (beneficios para ambos) con el sector empresarial es relevante porque influye en el financiamiento a la reproducción de más conocimiento, para su posterior apropiación, aplicación y explotación.

El conocimiento viene a representar un paradigma en la economía actual, ya que se aprecia jugando un papel preponderante en el moderno sistema productivo mundial. Las naciones que buscan un desarrollo sustentable, superando el modelo basado en la dotación de sus recursos naturales, han realizado un gasto importante en la generación de capital humano y en mejores condiciones de infraestructura para el despliegue de las capacidades de ese capital humano. En México no existe mayor interés por elevar esa capacidad de crear nuevo conocimiento, lo que se refleja en la pérdida de posiciones en el índice de la economía del conocimiento. Esto se relaciona con el escaso crecimiento del gasto público dedicado a las cuestiones científicas, así como un prácticamente nulo crecimiento del personal en esas áreas de ciencia y tecnología, e insuficientes vínculos entre industria-universidad. Todo ello acontece a pesar de que en el Plan Nacional de Desarrollo del país existe una evidente intención de elevar las capacidades cognitivas de sus recursos humanos calificados.

Los problemas de la generación de conocimiento en México son multifactoriales, y si no existe una sólida creación de personal científico, éste no puede impactar en el sector productivo y generar una economía competitiva capaz de crecer sostenidamente. Los encargados de las políticas públicas no han logrado crear y concretar las estrategias adecuadas para elevar al conocimiento como un insumo clave de la economía contemporánea.

Es cierto que el número de personas que obtienen una licenciatura es mayor y que existe un incremento marginal del personal que trabaja en

cuestiones de ciencia y tecnología, pero eso no se ha reflejado en el sector productivo. Castells (2000) menciona que el incremento de ese capital humano llevará a ser más productiva y competitiva a una nación, sin embargo, en México la realidad es incierta.

Para crear un ambiente propicio a que el conocimiento influya en la economía se debe de poner atención al fomento de los recursos humanos: a) aumentar el gasto en la infraestructura de universidades y centros de investigación públicos; b) garantizar condiciones laborales y salariales a profesores e investigadores para que se dediquen exclusivamente a esas labores educativas y científicas; c) lo anterior permitirá captar y asegurar a los jóvenes un lugar para estudiar y desarrollarse; d) crear políticas públicas de colaboración entre gobierno y empresas para que los recién egresados de las universidades obtengan un empleo relacionado con sus estudios; e) los diferentes niveles de gobierno deben organizar las condiciones adecuadas para que exista una clara vinculación del sector científico-educativo con los sectores social y productivo, atendiendo necesidades y fortalezas regionales; f) se debe de promover una relación entre las distintas comunidades (subnacionales, nacionales e internacionales) científicas y tecnológicas para una mayor colaboración en la generación de conocimiento; g) elevar el gasto que se realiza en I+D y establecerlo como prioridad nacional. Lo anterior puede coadyuvar a crear las mínimas condiciones para que exista un camino que lleve a los umbrales de la economía del conocimiento en México.

Si se pretenden mejores condiciones de vida es necesaria la educación, con el propósito de crear nuevo conocimiento. Con ello se aspira a generar un mayor valor agregado, ya sea en el sector público o privado. Pero también la educación debe ser vista como un ingrediente para mejorar las condiciones sociales. La producción de conocimiento, sobretodo en ciencia y tecnología,

llevará a incrementar y cambiar el papel de un país en la producción mundial. De esta forma, tendrá la oportunidad de escalar en la red global de producción o unirse a más redes de producción mundial, pero sobre todo a un mejor nivel de vida en la sociedad.

## Referencias

- Banco Mundial (2017). Indicadores mundiales de desarrollo. Recuperado de: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>.
- Calix, Á. (2017) El desafío de transformar la especialización productiva en América Latina. *Nueva Sociedad, democracia y política en América Latina*, mayo junio. Recuperado de: <http://nuso.org/articulo/el-desafio-de-transformar-la-especializacion-productiva-en-america-latina/>.
- Camacho, J. y Rodríguez, M. (2004). España ante la economía del conocimiento: El papel de los servicios a empresas intensivos en conocimiento. *Revista Asturiana de Economía*, 31, 177-202.
- Castells, M. (2000). *La economía del conocimiento*. Conferencia pronunciada en el Salón del Ciento del ayuntamiento de Barcelona en el acto de clausura del Master: La ciudad: políticas, proyectos y gestión, 1-11.
- Chen, D.H. y Dahlman, C.J. (2005). The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations. TheWorld Bank, Washington, 1-33.
- Coe, N.; Dicken, P. y Hess, M. (2008) Global production networks: realizing the potential. *Journal of Economic Geography*, 8 (3), 271–295.

- Corona, L. y Jasso, J. (2005). Enfoques y características de la sociedad del conocimiento. Evolución y perspectivas para México en Germán Sánchez (coordinador), *Innovación en la sociedad del conocimiento*, BUAP, UNAM, CIECAS, RIDIT, México, 10-25.
- David, P. y Foray, D. (2002). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. *Comercio Exterior*, 52 (6), 472-490.
- Ernst, D. (2002). Global Production Networks and the Changing Geography of Innovation Systems: Implications for Developing Countries. *Economics of Innovation and New Technology*, 11 (7), 497-523.
- Ernst, D. y Kim, L. (2002). Global Production Networks, Knowledge Diffusion and Local Capability Formation. *Research Policy*, 31, 1417-1429.
- Fröbel, F.; Heinrichs, J. y Kreye, O. (1978). La nueva división internacional del trabajo. Sus orígenes, sus manifestaciones, sus consecuencias. *Comercio Exterior*, 28 (7), 831-836.
- García, J. V. (2008). Concentración de sectores intensivos en conocimiento y de alta tecnología: el caso de España. *Journal of Technology Management & Innovation*, 3 (4), 66-79.
- INEGI (2017). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enoe>
- Lundvall, B. (2002). *¿Por qué la Nueva Economía es una economía del aprendizaje?* Trabajo presentado en el Seminario *Economie basée sur la connaissance et nouvelles technologies cognitives*, Université Technologique de Compiègne. Recuperado de: <http://www.littec.uns.edu.ar/pdfespa%F1ol/Cap1.%20Lundvall.pdf>

- Moreno, T. (2017). Oferta de la SEP no es solución para estudiantes rechazados: MAES. *El Universal*. 16 de Julio. Recuperado de: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/sociedad/2017/07/16/oferta-de-la-sep-no-es-solucion-para-estudiantes-rechazados-maes>.
- Ordóñez S. (2004). La nueva fase de desarrollo y el capitalismo del conocimiento: elementos teóricos. *Comercio Exterior*, 54 (1), 4-17.
- Pagano, U. y Rossi, M. (2017). Economía del conocimiento, crisis financiera y depresión. *Revista de Economía Institucional*, 19 (36), 57-74.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. (2013). Gobierno de la República. Recuperado de: [http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND\\_2013-2018.pdf](http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf)
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2017). Recuperado de: <http://www.ricyt.org/indicadores>
- Ruiz, J.; González, E. y Somorrostro, P. (2005). Los servicios intensivos en conocimiento tecnológico (TKIBS). *Un instrumento para la competitividad de las empresas y las regiones*. Encuentros Empresariales Cotec 12. Gijón, España.
- Sánchez, G. (2004). Los sistemas de ciencia y tecnología en tensión: su integración al patrón de reproducción global. *Revista de Ciencias Sociales*, Vol. 88, No. 35, p. 193-220.
- Solleiro, J. y Castañón, R. (2005). Competitividad y sistemas de innovación: los retos para la inserción de México en el contexto global. *Temas de Iberoamérica, Globalización Ciencia y Tecnología*, 5, 165-197

- Taboada, E.; Sámano, M. y Chávez, M. (2017). Una aproximación a dos hechos que contrastan: los resultados de cobertura y eficiencia terminal en el Sistema de educación superior y la situación laboral de los profesionistas en México. *Análisis Económico*, 32 (80), 143-167.
- Toh, M. H. y Choo A. (2002). Mapping Singapore's knowledge-based economy. *Economist Survey of Singapore*, Third Quarter, 56-75.
- Trullén, J.; Lladós, J. y Boix, R. (2002). Economía del conocimiento, ciudad y competitividad. *Investigaciones Regionales*, 1, 139-161.
- Vilaseca, J.; Torrent-Sellens, J. y Díaz-Chao, A. (2002). *La economía del conocimiento: paradigma tecnológico y cambio estructural*. Working Paper Series WP02-003. Recuperado de:  
<http://www.uoc.edu/in3/dt/20007/index.html>