

La innovación en México a través de sus Indicadores

Alejandro Jiménez León
María Graciela Gutiérrez Vallejo
DGSCA, UNAM
Carlos B Zetina-3
Col Hipódromo Condesa
C.P. 06170
ajleon@servidor.unam.mx

Ejes Temáticos

- I. La construcción de consensos en torno a la innovación educativa
 - c) Criterios e indicadores de la innovación educativa

Resumen

Incorporarse al proceso de innovación global no es una tarea sencilla ni puede darse exclusivamente por la acción del gobierno; deben participar las instituciones de educación e investigación así como las empresas; pero el Estado debe ser un actor fundamental para facilitar y promover el aprendizaje tecnológico la ciencia y la tecnología. Factores como la formación de capital humano, número de publicaciones científicas y patentes concedidas serán determinantes para mejorar el desempeño tecnológico pero sobre todo el desarrollo de México dependerá en buena medida de la capacidad que tengan las entidades federativas para mejorar los niveles educativos de la población y su capacidad creativa, así como de articular los recursos humanos, con el propósito de impulsar un crecimiento económico incluyente y, en última instancia, transformarse en una economía sustentada en el conocimiento

Palabras clave: **Economía del Conocimiento, Estado, Indicadores, Innovación, SNI**

Abstract

Incorporated in the overall innovation process is not an easy task and can not be exclusively for government action, should involve the education and research institutions and enterprises, but the state must be a key player in facilitating and promoting the technological learning science and technology. Factors such as human capital formation, number of scientific publications and patents granted are essential to improve the technological performance but especially Mexico's development depends largely on the ability to have the states to improve educational standards of the population and their creative abilities, as well as joint human resources with the aim of promoting inclusive economic growth and ultimately become a knowledge economy supported



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Keywords: **State Indicators, Innovation, SNI**

Introducción

A inicios del siglo XXI, el activo más importante de las naciones son las personas talentosas, preparadas y capaces de innovar en materia de ciencia y tecnología y en contra parte tenemos que a pesar de la creciente globalización de la tecnología el involucramiento de los países en desarrollo en la producción de nuevas tecnologías e innovaciones es prácticamente nulo. En cuanto a México una de las economías más grandes del mundo no logra su inserción y ese es su principal reto y de los países en desarrollo.

Metodología

El ensayo realiza un breve análisis del papel que desempeña el Sistema Nacional de Investigadores SNI, el número de publicaciones por científicos nacionales en revistas de prestigio internacional, el papel de las Instituciones educativas así como de la iniciativa privada, destacando al Índice de Economía del Conocimiento en la entidades federativas de México para poder identificar el impulso que requiere el país para sustentar una economía basada en el conocimiento

Sistema Nacional de Investigadores SNI

Existen cerca de 8,000 investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores SNI quienes realizan la mayor parte de la investigación científica mexicana. En el año 2000, 50.8% de los investigadores del SNI laboran en alguna institución de educación superior o investigación ubicada en el Distrito Federal. Las entidades federativas con mayor número de investigadores son Morelos, Puebla, Jalisco, Baja California, Guanajuato y el Estado de México. El número de investigadores es reducido. Sólo cinco de cada diez mil habitantes de la población económica activa están clasificados en esta categoría. Si comparamos a México vs Estados Unidos país que tiene 74 investigadores por cada diez mil habitantes, Suecia 68 y Francia 59; México sólo se aproxima a Turquía, que tiene 7.

Publicaciones científicas

En cuanto a la investigación científica del país a través del número de publicaciones por científicos nacionales en revistas de prestigio internacional. Entre 1980 y 2000 el número de publicaciones científicas mexicanas en revistas internacionales aumenta de 800 anuales a más de 3000, un incremento de artículos publicados en las áreas de física, medicina, biología y química, representando el 0.64% del total mundial,. Más de la mitad



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

de este aumento corresponde a la UNAM transformándose esta en la principal institución de investigación científica del país. Sin embargo, en el mismo período, el gasto federal en ciencia y tecnología permanece estacionario a un nivel de 4000 a 5000 millones de pesos. México ocupa el lugar 22 entre los países de la OCDE y el segundo con América latina, con la mitad de producción que Brasil.

Las Instituciones Educativas

En este periodo, las instituciones públicas de educación superior se duplicaron y se hicieron más grandes. El número de titulados por año se cuadruplicó llegando a 130,762 en el 2000. Sin embargo, la matrícula en carreras científicas disminuyó en términos relativos y en algunas universidades también en números absolutos.

El prestigio relativo de la educación privada se fundamenta en su mejor vinculación con el empleo, y con la sociedad en general. Los certificados de estudios y los diplomas son valorados por los empleadores como referencias personales ya que no son confiables en términos de reflejar las aptitudes objetivas del postulante. La educación en México hace énfasis en las reglas y los reglamentos pero poca atención presta para fortalecer los valores de la libertad y el ejercicio de la responsabilidad personal.

Apoyo de la Iniciativa Privada

Otro de los aspectos preocupantes es el escaso apoyo del sector privado e industrial, menos del 20% del total del gasto federal en CyT proviene de este sector. Como consecuencia el reducido número de patentes registradas por empresas mexicanas de hecho las 4000 patentes concedidas en México en el año 2000, 96% de ellas fueron otorgadas a extranjeros que laboran, en la mayoría de los casos, en empresas extranjeras con filiales en México.

Desafortunadamente en los últimos años, el número de patentes solicitadas por mexicanos ha tenido un decremento constante de alrededor de 5 por ciento anual en relación con las patentes solicitadas por extranjeros. Además hay un rechazo de los industriales a la idea de una mayor vinculación entre la industria y las instituciones de las universidades públicas. Con la aprobación en 2002 de la ley de ciencia y tecnología, el panorama de la ciencia en México se renueva. Entre los resultados se distinguen los de la descentralización de los recursos y el fomento al intercambio de visiones y propuestas entre la comunidad científica, el gobierno federal y representantes de la sociedad civil



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

A continuación retomo los datos de un estudio realizado por la Fundación Friedrich Naumann, titulado México ante el reto de la Economía del Conocimiento, el cual hace un análisis sobre las 32 entidades federativas y las divide en 3 niveles con respecto al Índice de Economía del Conocimiento, alto 3.67 a 5.1, medio 3.27 a 3.66 y bajo 2.21 a 3.25 ver cuadro 4

Si analizamos a las primera 11 entidades con altos niveles en el IEC(3.67 a 5.1)

El Distrito Federal, tiene el primer lugar en este grupo cuenta con el mayor número de investigadores SNI del país con 54.8 por cada 100,000 habitantes; ocupa el segundo lugar en patentes solicitadas ante el IMPI, con 2.34 por cada 100,000 habitantes.

La mayoría de las entidades de este grupo registran altos porcentajes de alfabetización entre la población de 15 años y más (superior a 95%), salvo Tamaulipas (94.8%), Colima (92.75%), Tlaxcala (92.14%), Morelos (90.68%) y Querétaro (90.13%). En la tasa de matriculación neta en secundaria, Colima y Querétaro muestran los porcentajes más bajos en este grupo de entidades: 70.9% y 73.5% respectivamente.

De las 11 entidades, sólo el Distrito Federal, Baja California Sur, Nuevo León, Sonora y Morelos tienen niveles superiores al 23%. Sobresale el DF con una tasa de matriculación en educación terciaria de 48.87%, la más alta del país. En contraste, Tamaulipas es el estado con el nivel más bajo con una tasa de solo 12.36%.

Entidades con nivel medio en el IEC (3.27 a 3.66)

Sobresalen Guanajuato, Jalisco y Yucatán en estos tres estados hay una importante actividad en la generación y el uso de conocimientos, en comparación con el resto de las entidades. Respecto al número de investigadores de SNI, Yucatán tiene 10.8 por cada 100 mil habitantes, Jalisco 6.39 y Guanajuato 6.19. Asimismo, Yucatán registra 62.8 artículos científicos y técnicos publicados por cada 100 mil habitantes; Guanajuato 46.5 y Jalisco 34.15 Los indicadores de estas entidades sugieren que pueden aprovecharse sus capacidades de innovación y generación de conocimiento para impulsar vínculos con el sector privado y potenciar sus economías. En el caso de patentes solicitadas, destaca Jalisco, en donde se solicitaron 0.76 patentes por cada 100 mil habitantes en 2002 (un total de 51 patentes). Además, hay entidades como Durango, Chihuahua y Sinaloa que deben fomentar más sus capacidades en generar y hacer uso de conocimientos, ya que en estos tres estados hay menos de 3 investigadores incorporados al SNI por cada 100 mil habitantes. En el caso de Durango y Chihuahua se publicaron 9.1 y 8.25 artículos científicos y técnicos por cada 100 mil habitantes entre 1999 y 2003, respectivamente. En el caso de Zacatecas, donde existen 4.03 investigadores por cada 100 mil habitantes, se



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

han publicado poco más de 20 artículos científicos y técnicos entre 1999 y 2003, y es el estado con el menor número de patentes solicitadas en 2002 (solo una) de este nivel.

En materia de educación y recursos humanos, sólo tres de los estados, registran porcentajes de alfabetización de la población de 15 años y más inferiores al nacional (90.48%); se trata de Yucatán (87.6%), San Luis Potosí (89.8%) y Guanajuato (87.9%), según datos del año 2000. Sin embargo, son más los estados cuyas tasas de matriculación en secundaria y educación terciaria son inferiores al promedio nacional. En este grupo, sólo Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas, Sinaloa y Durango registran niveles por arriba de la tasa nacional de matriculación en secundaria, que es de 72.1% para el ciclo 2003-2004. En el caso de la matriculación en educación terciaria, sólo Yucatán, Sinaloa y Guanajuato tiene niveles superiores al nacional (22%). En este grupo, Guanajuato es la entidad con la tasa de matriculación en educación terciaria más alta (29.28%), el segundo a nivel nacional después del Distrito Federal (48.87%). Por último, entre estas entidades, Yucatán y Guanajuato tienen las tasas más bajas en alfabetización (87.6% y 87.9%, respectivamente) y Yucatán y Chihuahua registran los niveles más bajos en matriculación en secundaria (67.5% y 67%, respectivamente). La Infraestructura para tener acceso a la información es limitada, según los indicadores de telefonía fija, móvil y rural, disponibilidad de computadora en las viviendas particulares y acceso a Internet por medio de los centros Comunitarios Digitales(CCD)

En este grupo sobresale Jalisco por su cobertura en telefonía fija (20 líneas por cada 100 habitantes) y por la disponibilidad de computadora en los hogares, ya que 11.2% de los hogares cuentan con ella. Yucatán se distingue por sus altos niveles de acceso a Internet con 7.67 CCD por cada 100 mil habitantes y Chihuahua, donde el acceso a la telefonía fija es de 17.4 líneas telefónicas por cada 100 habitantes

Entidades con Nivel bajo en el IEC (2.21 a 3.25)

Una de las características más comunes entre los 11 estados con bajos resultados en la adaptación del IEC es su escasa producción y uso de conocimiento, tal como lo reflejan los indicadores de número de investigadores en el SNI, las patentes solicitadas y el número de artículos científicos y técnicos publicados entre 1999 y 2003. Con la excepción de Puebla, donde se publicaron 56.8 artículos científicos y técnicos por cada 100 mil habitantes en el periodo referido, ninguna otra entidad de este grupo registra niveles superiores al promedio nacional en los indicadores que constituyen el sistema de innovación. Puebla se coloca cerca del promedio nacional en el número de investigadores incorporados al SNI (8.13 por cada 100 mil habitantes), al contar con 8.11 investigadores



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

por cada 100 mil habitantes. Asimismo los indicadores sugieren que Puebla es uno de los estados que parece tener mayor potencial para la generación y el uso de conocimiento entre las entidades con bajos niveles. Campeche, Chiapas y Guerrero, carecen de patentes solicitadas ante el IMPI. En el 2002, año más reciente de que existe información disponible. Con respecto a Nayarit registra los niveles más bajos del país: 15 investigadores incorporados al SNI en 2003 y 29 artículos científicos publicados entre 1999 y 2003.

En la mayor parte de las entidades del país se aprecia que si bien 90% o más de la población de 15 años y más se encuentra alfabetizada, los indicadores de matriculación neta en secundaria y educación terciaria muestran una caída importante.

En cuanto al porcentaje de alfabetización de la población de 15 años, sólo en Nayarit (90.89%) y Estado de México (93.54%), es superior al porcentaje nacional (90.48%). Por otro lado, tres entidades se destacan por su bajos niveles en materia educativa, Chiapas, Guerrero y Oaxaca, su tasa de matriculación neta en secundaria es de sólo 57.4%, 59.2% y 61.1% respectivamente. En las tasas de matriculación en secundaria y educación terciaria sobresalen Tabasco, Hidalgo y Nayarit, ya que presentan niveles altos en comparación con el resto de las entidades de este grupo; en secundaria, las tasas de matriculación neta de estos estados son de 79.3%, 77.9% y 74.8% respectivamente. Las tasas de matriculación más altas en educación terciaria entre estos estados corresponden a Tabasco 28.66% y Estado de México 26.28%.

La cobertura y el acceso son limitados a recursos tales como la telefonía y las computadoras en viviendas particulares. Hay algunas excepciones: en el Estado de México, los niveles de cobertura en telefonía fija (14.8 líneas por cada 100 habitantes) y rural (80.4 localidades con telefonía rural por cada 100 habitantes) son superiores al promedio nacional, allí también se observa el porcentaje más alto de viviendas particulares que disponen de computadora (10.1%) dentro de este grupo de estados.

En segundo lugar destacan Oaxaca, Guerrero, Campeche e Hidalgo, los que poseen el mayor número de Centros Comunitarios Digitales (CCD) por cada 100 mil habitantes. Una de las razones que explica esta situación es que los CCD se instalan sobre todo en localidades pequeñas y geográficamente apartadas y donde el acceso a servicios como Internet, entre otros, es limitado desde los hogares.

Si bien la economía del conocimiento no se sustenta únicamente en las tecnologías de la información y las comunicaciones, la inaccesibilidad a este tipo de recursos limita las posibilidades de que la población aproveche la información y el conocimiento. Es



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

necesario que las entidades del país extiendan el acceso a la telefonía y a las computadoras. Por ejemplo, solo 4 entidades cuentan con más de 20 líneas telefónicas hay un uso limitado de infraestructura de la información: en 2003, sólo 5.8% de las empresas de menos de 10 empleados en el país, que representaron 95% del total, usaron equipo informático e Internet en algunos de sus procesos.

7 entidades concentraban 75% de los investigadores incorporados al SNI y sólo 6 concentraban 80% de los artículos científicos y técnicos publicados en el período de 1999 a 2003. El desafío en este rubro consiste en desarrollar las capacidades de generación, difusión y uso del conocimiento en las entidades rezagadas y crear vínculos regionales entre éstas para ampliar los beneficios del uso y la generación del conocimiento a un mayor número de personas. México y sus entidades federativas enfrentan importantes retos para poder transitar a la economía del conocimiento y competir en ella.

Conclusiones

La innovación solo puede darse si se extiende la cobertura y mejora la calidad en educación secundaria y terciaria, por lo tanto debe ampliarse el acceso a la infraestructura de la información; fomentar el desarrollo en la creación y difusión de los conocimientos que se generan en los centros universitarios y de investigación del país; vincular la generación de conocimientos con la actividad económica y con aquellas entidades que presentan escasa producción de ellos y fortalecer los incentivos que impulsen una actividad económica y empresarial.

Cabe destacar que una economía sustentada en el conocimiento debe tomar en cuenta las grandes disparidades que existen, el acceso a una educación de calidad y a las TIC's. De no hacerlo las desigualdades en aspectos centrales para la economía del conocimiento se sumarán a las desigualdades ya existentes en materia de ingreso, salud, cobertura educativa y acceso a servicios básicos.

Otro factor que afecta a la innovación es que las entidades federativas deben mejorar los niveles educativos de la población y su capacidad creativa, así como de articular los recursos humanos con el propósito de impulsar un crecimiento económico incluyente.

Anexo estadístico



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

Cuadro 1

Índice de Economía del Conocimiento IEC		
Posición	Entidad	IEC
1	Distrito Federal	5.101
2	BCS	4.311
3	Nuevo León	4.150
4	Aguascalientes	4.066
5	Sonora	0.981
6	Colima	0.961
7	Querétaro	3.950
8	BC	3.916
9	Morelos	3.843
10	Tamaulipas	3.725
11	Tlaxcala	3.679

Fuente: México ante el reto de la economía del conocimiento
Fundación Friedrich Naumann Stiftung

Cuadro 2

Índice de Economía del Conocimiento IEC		
Posición	Entidad	IEC
12	Yucatán	3.669
13	Coahuila	3.652
14	Chihuahua	3.533
15	Jalisco	3.483
16	Quinta Roo	3.481
17	SLP	3.435
18	Zacatecas	3.414
19	Sinaloa	3.296
20	Guanajuato	3.291
21	Durango	3.276

Cuadro 3

Índice de Economía del Conocimiento IEC		
Posición	Entidad	IEC
22	Puebla	3.248
23	Tabasco	3.195
24	Edomex	3.191
25	Nayarit	3.179
26	Hidalgo	3.131
27	Michoacán	3.013
28	Veracruz	3.012
29	Campeche	0.241
30	Oaxaca	2.569
31	Chiapas	2.444
32	Guerrero	2.214

Bibliografía

- PEÑA, José Antonio de la. "Un vistazo a la ciencia en México" [en línea]. *Ciencia ergo sum*. V11 N2 jul-oct PVI-XI Año 2004 <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=10411214&iCve Num= 811>> [Consulta: 2 mayo 2009].
- CASTAÑOS-LOMNITZ, Heriberto. "Educación superior, ciencia y tecnología: El significado del cambio social". *En Acta sociológica*, Num. 43 ene-abr, (2005): 123-139
- , "Balance de la ciencia y la tecnología en números", *En Revista Bien común*, V11 N126 jun, (2005): P4-7
- ARDAVÍN Ituarte, José Antonio, "Ser o no ser parte de la economía del conocimiento", *Bien común*, V11 N126 jun, (2005): P30-34
- Fundación Este País y Fundación Friedrich Naumann, "México ante el reto de la Economía del Conocimiento", *En Revista Este país* (México, D.F.), num. 174 sep, (2005): P1-31

ALEJANDRO JIMÉNEZ LEÓN

Es economista e instructor certificado por la DGSCA de la UNAM. Actualmente es Webmaster de varios sitios Web; desarrolla e implementa sistemas basados en software libre, realiza auditorías y asesorías de sistemas administrativos e informáticos; Ha sido invitado a impartir conferencias en congresos, simposios, coloquios y programas de radio, así como cursos en distintas instituciones educativas y gubernamentales sobre informática e Internet. Tiene publicado ensayos sobre comercio electrónico, licencias de conocimiento libre, recuperación de información, preservación digital y software libre.



Congreso Internacional de Innovación Educativa

la innovación educativa, una estrategia de transformación
Del 14 al 16 de octubre de 2009

MARÍA GRACIELA GUTIÉRREZ VALLEJO

Licenciada en Ciencias de la Comunicación. Egresada de la UNAM, actualmente trabaja en el CECyT 9 Juan de Dios Batíz Paredes IPN y en la Universidad de periodismo y arte en radio y televisión PART.

Tiene los Diplomados: Radiodifusión, Factor Humano, Disciplina Aplicada en el Aula, Liderazgo Estratégico fuerza Impulsora en el Docente, Formación y Actualización Docente para un Nuevo Modelo Educativo. Actualmente imparte las materias Electrónica empresarial, Técnicas de Supervisión, Introducción empresarial, Comunicación Científica, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, en el CECyT 9 del IPN, Teoría de los medios II, Medios de Comunicación e Ideología, Seminario de los Medios Impresos, Sociología de la Comunicación, Propaganda y Publicidad, Estadística y Opinión Pública, en el PART, ha impartido conferencias en simposios, coloquios.

