



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

T e s i s

La educación superior y la investigación en México y su vinculación con el rezago de la competitividad. Un análisis crítico de indicadores de ANUIES, SEP y CONACYT en relación a indicadores de capital humano y de innovación del Foro Económico Mundial

Que para obtener el grado de:

**Maestro en Administración
(Organizaciones)**

Presenta: Walter Alberto Gloria Greimel

Director de la tesis: M.P.U.R. Juan Martín Sandoval de Escurdia

México, D.F., 8 de abril de 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para Olivia, por su cariño, fe, apoyo y compañía en todas las circunstancias.

Para Andrea y Rafael, porque dieron sentido a mi vida.

Para Pollito, que fue una madre para mí.

Para Magda, por su confianza, amistad y ejemplo.

- Baudolino: Pero quizá mi historia es un sinsentido ...
- Nicetas: ... solo se necesita tiempo, hay que considerar los acontecimientos, vincularlos, descubrir los nexos, incluso los menos visibles.

Diálogo entre Baudolino y Nicetas Coniates
Baudolino de Umberto Eco (2000)

Índice

Glosario	1
Índice de tablas	2
Introducción	5
Capítulo 1. Metodología de la investigación y planteamiento del problema	8
1.1 Descripción del fenómeno	8
1.2 Justificación	12
1.3 Delimitación	13
1.4 Objetivos de la investigación	13
1.5 Formulación del problema	14
1.6 Hipótesis	14
Capítulo 2. Políticas de educación superior y de ciencia y tecnología relacionadas a la competitividad	15
2.1 Políticas de educación superior	15
2.1.1 Historia	15
2.1.2 El PIFI o Programa Integral de Fortalecimiento Institucional	20
2.1.3 El Programa sectorial de educación 2007 – 2012	20
2.1.4 El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012	22
2.2 Políticas de ciencia y tecnología	23
Capítulo 3. Elementos de la competitividad, innovación y educación superior	27
3.1 Identificación de las mejores prácticas de gobierno	27
3.2 Definición de competitividad	28
3.3 La innovación y su propósito	29
3.4 La medición de la innovación	29
3.5 Relación entre competitividad e innovación	31
3.6 Relación entre innovación y educación superior	31
3.7 Generación de innovación en la interacción educación sup.-industria	32
3.8 Distintos enfoques para medir la competitividad	34
3.9 Instituciones mexicanas responsables de promover la innovación	36
Capítulo 4. Contribuciones de la teoría de sistemas y de la teoría económica al índice global de la competitividad	37

4.1	Teoría de sistemas	37
4.1.1	Teoría general de sistemas	37
4.1.2	El Índice Global de Competitividad como un sistema	39
4.2	Teoría económica	39
4.2.1	Historia de la economía	39
4.2.2	Microeconomía	41
4.2.3	Macroeconomía	42
4.2.4	Econometría	47
4.2.5	Teoría de la agregación	48
4.2.6	Construcción del Índice Global de la Competitividad	48
4.3	Índice global de la competitividad	49
4.3.1	Antecedentes del Reporte Global de Competitividad	49
4.3.2	Antecedentes del Índice Global de la Competitividad	50
4.3.3	Componentes del Índice Global de Competitividad	51
Capítulo 5.	Análisis de Regresión y Correlación	55
5.1	Normalización de la información y cambio de variable	55
5.2	Correlación y análisis de indicadores	55
5.3	Correlación y causalidad	57
5.4	Prueba de hipótesis para el coeficiente de correlación	57
5.5	Método computacional	58
Capítulo 6.	Análisis de tendencias y correlación de indicadores	59
6.1	Resumen de interpretación a los análisis de tendencias	59
6.2	Gráficos de los Indicadores del Foro Económico Mundial	63
6.3	Gráficos de los Indicadores de la ANUIES	65
6.4	Gráficos de los Indicadores del CONACyT	71
6.5	Gráficos de los Indicadores de la SEP	92
	Conclusiones y Propuestas	101
	Bibliografía	105
	Tablas...	110

Glosario

ACM	Anuario de Competitividad Mundial
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
CIEES	Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior
COEPES	Comisiones Estatales para la Planeación de la Educación Superior
COERPES	Consejos Regionales para la Planeación Permanente de la Educación Superior
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAEVA	Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior
CONPES	Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior
COPAES	Consejo para la Acreditación de la Educación Superior
FEM	Foro Económico Mundial (World Economic Forum)
FIMPES	Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior
GERD	Gross Domestic Expenditure in Research and Experimental Development
GIDE	Gasto de Investigación y Desarrollo
ICC	Índice de crecimiento de la competitividad
IDE	Investigación y Desarrollo Experimental
IIDG	Instituto Internacional para el Desarrollo Gerencial
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
INCYT	Inversión Nacional en Ciencia y Tecnología
MIPyME	Micro, pequeñas y medianas empresas
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
PFA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PIFI	Programa Integral de Fortalecimiento Institucional
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PPP	Paridades de Poder Adquisitivo (Purchasing Power Parities)
SEP	Secretaría de Educación Pública
SES	Subsecretaría de Educación Superior
SINAPRES	Sistema Nacional para la Planeación Permanente de la Educación Superior
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UIP	Unidades Institucionales de Planeación
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Índice de tablas (anexo)

Tabla	Descripción	Fuente	Pág.
65	Datos económicos de Ciencia y Tecnología (México)	Conacyt 2007	110
66	Población total nacional (miles)	CONAPO 2006	110
67	Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios (no implica que el grado sea otorgado)	Conacyt 2007	111
68	Egresados de programas de posgrado por campo de la ciencia (no implica que el grado sea otorgado)	Conacyt 2007	111
69	Información sobre patentes	Conacyt 2007	111
70	Población ocupada en Ciencia y Tecnología y producción de artículos	Conacyt 2007	112
71	Becas vigentes del Conacyt por nivel de estudio	Conacyt 2007	112
72	GIDE por sector de ejecución (millones de pesos de 2006)	Conacyt 2007	113
73	Relación GIDE / PIB	Conacyt 2007	113
74	Acervo de recursos humanos en CyT	Conacyt 2007	113
75	Principales indicadores del acervo de recursos humanos en CyT	Conacyt 2007	113
76	Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios	Conacyt 2007	114
77	Egresados de programas de posgrado por campo	Conacyt 2007	114
78	Graduados de programas de doctorado por campo	Conacyt 2007	114
79	Graduados de programas de doctorado por millón de habitantes y campo	Conacyt 2007	115
80	Investigadores por sector de empleo	Conacyt 2007	115
81	Investigadores por cada 1,000 de la PEA	Conacyt 2007	115
82	Miembros del SNI por categoría y nivel	Conacyt 2007	116
83	Miembros del SNI por área de la ciencia	Conacyt 2007	116

84	Miembros del SNI por campo del conocimiento de la UNESCO	Conacyt 2007	116
85	Total de artículos publicados por científicos mexicanos	Conacyt 2007	117
86	Citas e impacto en análisis quinquenal de los artículos mexicanos	Conacyt 2007	117
87	Población escolar de posgrado por niveles de estudio, 1980-2003	ANUIES 2004	118
88	Población escolar de educación superior 1980-2002	ANUIES 2003	118
89	Población escolar de nivel licenciatura por áreas de estudio 1986-2002	ANUIES 2003	119
90	Gasto Doméstico Bruto en Investigación y Desarrollo Experimental (GERD)	OCDE 2007	120
91	GERD como porcentaje del PIB	OCDE 2007	120
92	Total de investigadores (FTE)	OCDE 2007	120
93	Total de investigadores por cada mil empleos	OCDE 2007	120
94	Porcentaje de Gasto Doméstico Bruto en Investigación y Desarrollo Experimental (GERD) ejercido por el sector de Educación Superior	OCDE 2007	121
95	Gasto de Educación Superior en Investigación y Desarrollo (HERD) expresada en millones de equivalentes de paridad de poder de compra.	OCDE 2007	121
96	HERD como porcentaje del PIB	OCDE 2007	121
97	Investigadores en la Educación Superior (FTE)	OCDE 2007	122
98	Número de patentes triádicas (por año de registro)	OCDE 2007	122
99	Producto Doméstico Bruto (millones de PPP)	OCDE 2007	123
100	Población total (miles)	OCDE 2007	124
101	Empleo total (miles)	OCDE 2007	125
102	Gasto Interno Bruto en ID (GIDE en millones de PPP corrientes)	OCDE 2007	126
103	GIDE como porcentaje del PIB	OCDE 2007	127
104	Gasto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo per cápita	OCDE 2007	128

105	Total de investigadores (equivalentes de tiempo completo)	OCDE 2007	129
106	Total de investigadores por millar de empleados	OCDE 2007	130
107	Porcentaje del GIBID ejercido por el sector de educación superior	OCDE 2007	131
108	Gasto de Educación Superior en Investigación y Desarrollo	OCDE 2007	132
109	Gasto de Educación Superior en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB	OCDE 2007	133
110	Patentes triádicas por año de prioridad	OCDE 2007	134
111	Participación porcentual de Patentes triádicas por año	OCDE 2007	135
112	Capacidad académica de las Universidades Públicas Estatales	SEP 2006	136
113	Cuerpos académicos en las Universidades Públicas Estatales	SEP 2006	136
114	Programas en el nivel 1 de los CIEES en las Univ. Pub. Estatales	SEP 2006	136
115	IGC y pilares (5) y (12) para países seleccionados. Rep. 2004	WEF 2004	137
116	IGC y pilares (5) y (12) para países seleccionados. Rep. 2005	WEF 2005	137
117	IGC y pilares (5) y (12) para países seleccionados. Rep. 2006	WEF 2006	138
118	IGC y pilares (5) y (12) para países seleccionados. Rep. 2007	WEF 2007	138
119	IGC y pilares (5) y (12) para México en valor absoluto.	WEF 2004 a 2007	139

RESUMEN EJECUTIVO

El fenómeno que aborda el presente trabajo de investigación, el cual ha sido reseñado por la prensa nacional e internacional, es el rezago de la competitividad que muestra México.

El estudio se justifica por el creciente rezago competitivo de México en el contexto de las naciones, lo que hace necesario formular políticas públicas que corrijan esta situación. Según la definición de competitividad del Foro Económico Mundial (FEM), esta es el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. Esto se refleja en un cúmulo de indicadores disponibles, lo que obliga a realizar análisis adicionales que relacionen la evolución de estos indicadores con dicho fenómeno y que faciliten la toma de decisiones.

Por lo anterior, el estudio se limita a la comparación de índices de la SEP, ANUIES y del CONACYT con los pilares (subíndices) de Capital Humano Avanzado y de Innovación publicados por el FEM para México en el periodo 2004-2007, ambos son componentes del Índice Global de la Competitividad.

El Índice Global de la Competitividad, como sistema, es función de una interacción compleja entre distintos factores y modela la respuesta sistémica de las economías nacionales a la acción e interacción de dichos factores.

Por lo tanto, el objetivo general de este trabajo es efectuar un análisis crítico de los indicadores para el avance de la Educación y de la Ciencia y Tecnología de la ANUIES, SEP y CONACYT, en relación con los pilares de Capital Humano Avanzado y de Innovación del FEM que permita determinar aspectos de la vinculación de la educación superior y la investigación en México con el rezago de la competitividad del país.

Hipótesis: Un análisis crítico de los indicadores de la ANUIES, SEP y CONACYT en relación con los pilares de Capital Humano Avanzado y de Innovación del FEM permitirá conocer si existe una relación directa entre estos dos grupos de indicadores o no, y extraer conclusiones se utilicen como elementos de juicio adicional en la construcción de las políticas de educación superior y de ciencia y tecnología para su vinculación con las organizaciones públicas y privadas.

Para buscar el cumplimiento del objetivo, como para tratar de probar la hipótesis, se utilizó el Análisis de Regresión y Correlación en donde se relacionaron los pilares de Capital Humano Avanzado, así como el de la Innovación con indicadores seleccionados de la ANUIES, SEP y CONACyT con el fin de analizar tendencias y el grado de correlación existente. A partir de este análisis fue posible hacer las interpretaciones a los análisis de tendencias, los cuales se presentan en una serie de gráficos.

En este sentido, se señalan aquí algunas de las conclusiones y propuestas:

La presentación gráfica de los pilares de Capital Humano Avanzado y el de Innovación, al igual que el Índice Global de la Competitividad del Foro Económico Mundial, confirma una tendencia decreciente. De no corregirse esta situación, la perspectiva es de un deterioro cada vez mayor en la calidad de vida de los mexicanos.

Con base en estas conclusiones y contrastando con México algunas políticas de países mejor posicionados, se formulan algunas propuestas de modificaciones a las políticas de educación superior y de ciencia y tecnología para incrementar la competitividad, como:

Ampliar la oferta de educación pública basada en programas educativos modernos, actualizados y necesarios, respaldados en estrategias que eviten la deserción, como el aumento en la cobertura de becas.

Establecer políticas y acciones claras que protejan la propiedad intelectual y beneficien fiscalmente la innovación.

Privilegiar el gasto interno en investigación y desarrollo experimental como estrategia orientada a fomentar la innovación y la formación de investigadores.

Introducción

En el mundo de las organizaciones, la competitividad juega un papel primordial para generar bienestar en las sociedades a las que pertenecen. Esta percepción ha recorrido un largo camino desde que Adam Smith publicara en 1776 *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, en el que formuló su concepto de la “mano invisible” del mercado, mediante la cual la competencia aseguraría de manera automática la mejor distribución de los recursos para la sociedad. Posteriormente, algunas de las mejores mentes de los últimos dos siglos enfatizaron la importancia de distintos factores para explicar la riqueza de las naciones. Destacan, entre otros, la inversión en infraestructura y bienes de capital, educación y capacitación, desarrollo tecnológico, estabilidad macroeconómica, buen gobierno corporativo, respeto a las leyes, ausencia de corrupción, orientación al mercado, burocracia, transparencia y buen funcionamiento de las instituciones, condiciones de la demanda, el tamaño del mercado, la sofisticación de las organizaciones y otras, todas ellas con la característica de no ser mutuamente excluyentes y posiblemente válidas de manera simultánea, ya que los países, como las organizaciones, son funcionalmente sistemas abiertos compuestos de distintos subsistemas. Aunque estos últimos puedan aparentar funcionamiento independiente, en realidad interactúan de manera continua entre sí y con su entorno para permitir su propia supervivencia.

De acuerdo con Porter (2007), en su contribución al Índice Global de la Competitividad, desarrollado por el Foro Económico Mundial (FEM), la meta final de la competitividad es lograr la prosperidad de los habitantes de una nación. Propone la existencia de un vínculo indisoluble entre productividad y competitividad, donde la primera es fuente fundamental de una prosperidad a largo plazo mediante la cual una nación utiliza sus recursos humanos, de capital y naturales para producir bienes y servicios, mientras que la segunda no implica tener la economía de mayor tamaño, sino la más productiva per cápita. Competitividad no significa mano de obra barata, mayor participación en las exportaciones o un crecimiento económico más rápido. En realidad, se trata de crear las condiciones bajo las cuales tanto empresas como ciudadanos puedan ser lo más productivos posible, de tal manera que los salarios y la recuperación de las inversiones permitan mantener un nivel de vida decoroso y atractivo a la población.

La posición que ocupa México en las clasificaciones del Índice Global de la Competitividad del Foro Económico Mundial es un tema de creciente interés y que ha salido a la luz pública, ya que existe una seria preocupación respecto a la vinculación de esa posición con la calidad de vida de los mexicanos.

Con el fin de analizar la tendencia de crecimiento de la competitividad, en esta investigación se aplica el enfoque sistémico de la administración a las organizaciones y se hace uso de la publicación de los doce sub-indicadores, llamados pilares, que integran el Índice Global de la Competitividad (IGC) dado a conocer en los últimos años por el FEM. A pesar de que la interrelación sistémica entre estos pilares se manifiesta

en general por similitudes en su variación, un análisis segmentado permite extraer conclusiones relevantes.

A pesar de la gran diversidad existente en la conformación de las sociedades, la importancia que le asignan a la apropiación del conocimiento es fundamental para determinar el valor que le asignan a la educación superior y a la innovación.

Es así que las sociedades han llevado a sus empresas privadas o públicas, universidades y centros de investigación, a aplicar el punto de vista administrativo de la contingencia. Este enfoque ha hecho que las sociedades mejor posicionadas para lograr un desarrollo sustentable, estén orientadas a formar organizaciones adaptables-orgánicas como respuesta a un medio donde la competencia es global, rápidamente cambiante y donde la participación del desarrollo tecnológico acelerado, iniciado en el siglo XIX, ha comprobado las ventajas que significa estar en la cresta de la ola de la innovación. Las sociedades que no han asimilado esta situación condenan a un empobrecimiento gradual a su población, debido a su falta de competitividad.

Por su importancia, en este trabajo se han seleccionado para su análisis los pilares de capital humano avanzado y el de la innovación, dado que ambos se vinculan con el desarrollo de la educación superior y el de la ciencia y tecnología.

El alcance de este estudio es para México, entre los años 2004 a 2007, para los cuales el FEM ha publicado el Índice Global de la Competitividad, que es una mejora al índice que publicó en años previos, llamado Índice de Crecimiento de la Competitividad.

Con el fin de identificar similitudes en el comportamiento entre los pilares seleccionados de la competitividad y los índices utilizados por la Asociación Nacional de Universidades (ANUIES), Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), relacionados con los avances de la educación superior y de la ciencia y la tecnología, se identificaron las tendencias de crecimiento (o decrecimiento) de 1998 a 2006 o, en su caso, para los datos disponible dentro de ese periodo. Para cuantificar esta tendencia se aplicó la técnica de la regresión lineal y se utilizó el coeficiente de correlación "r" con el fin de verificar la bondad del ajuste. Un coeficiente de correlación cercano a 1 en valor absoluto muestra una identificación de los datos con la recta, mientras que un valor de 0 muestra una falta absoluta de correlación con esta. Sin embargo, un bajo valor de "r" no excluye la posibilidad de que exista una relación diferente a la lineal, por lo que la valoración gráfica de los datos también fue analizada.

De manera paralela se correlacionó mediante un análisis estadístico la variación de dichos índices con las variaciones del pilar de capital humano avanzado y, de manera independiente con el pilar de innovación. Asimismo, se llevó a cabo un análisis gráfico que permitiera una valoración cualitativa de esta correlación.

De este modo fue posible determinar que no todos los indicadores utilizados para dar seguimiento a la educación superior y a la investigación en México están vinculados a estos dos pilares. Es decir, algunos de estos indicadores mostraron una variación en el tiempo que puede ser en el mismo sentido, en sentidos opuestos o indiferentes a las variaciones de dichos pilares.

Aquí es necesario destacar la diferencia de criterios en la presentación de la información estadística reportada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Subsecretaría de Educación Superior (SES), lo cual no permitió consolidar la información estadística referente a los académicos. Por tal motivo, se optó por utilizar únicamente la información estadística proporcionada por la SES, que se refiere a las universidades públicas autónomas y no autónomas que conforman el subsistema público de educación superior, además de la Universidad Autónoma Metropolitana.

El impacto de las políticas de la SES se puede valorar cuando se considera que su subsistema incorporó 27,041 profesores de tiempo completo en 2006, mientras que la UNAM reporta para ese mismo año 10,285 profesores, investigadores y técnicos académicos de tiempo completo, incluidos profesores de carrera de enseñanza media superior (UNAM, 2006). En tanto que el IPN consideró 9,934 docentes en nivel superior, posgrado y centros de investigación, teniendo 1,897 académicos con estudios de posgrado en los primeros dos niveles, sin hacer mención acerca de cuántos son de tiempo completo (IPN, 2007).

Asimismo, influyó en la selección de datos, que la SES impulsó un proceso de mejora de la calidad de la educación superior (SEP, 2006), orientado a atender los rezagos acumulados en el nivel de formación de los profesores de tiempo completo y el desarrollo de los cuerpos académicos¹. Estos postulados son además de interés porque se declara en este mismo documento que su diseño se sustentó en atributos y normas de vigencia internacional que definen el perfil de los profesores de educación superior y de las funciones que desempeñan (SEP, 2006).

Una dificultad para el análisis de datos fue la falta de información estadística actualizada. Se encontró que, a pesar de la importancia que tiene aquella publicada por la ANUIES para la educación superior en México, sus anuarios se hallan totalmente fuera de la actualidad, con la última información reportada para 2003, lo que hace necesario interpolar y extrapolar datos. Se hizo uso de métodos de pronóstico como el de promedios móviles y extrapolaciones lineales, sin embargo estamos conscientes de que estos procedimientos aumentan la incertidumbre de las conclusiones extraídas de estos datos.

Los resultados del análisis de los indicadores y de sus correlaciones se presentan en el capítulo 6. Algunos casos muestran una cierta indiferencia hacia la competitividad, como es el caso de la población escolar de educación superior y de posgrado, el gasto federal de ciencia y tecnología como fracción del PIB, la adscripción al Sistema Nacional de Investigadores y la cantidad de programas educativos de calidad o de nivel 1 de los CIEES. Para otros se aprecia una buena correlación, como para el gasto interno en investigación y desarrollo experimental como fracción del PIB y para artículos publicados por científicos mexicanos. Por último, el caso de patentes parece errático.

¹ Un cuerpo académico es un grupo de profesores-investigadores que cultivan una o más líneas de generación o aplicación innovadora del conocimiento en temas disciplinares o multidisciplinares y comparten un conjunto de intereses y metas académicas. Los profesores-investigadores que conforman el cuerpo académico realizan, además, actividades docentes, participan en programas de atención individual o en grupos de estudiantes y realizan actividades de gestión académica-administrativa.

1. Metodología de la investigación y planteamiento del problema

1.1 Descripción del fenómeno

Encontramos en la prensa nacional e internacional señalamientos claros de la importancia que reviste la competitividad y su relación con el desarrollo de recursos humanos y de la innovación. Asimismo se dan señales de alarma respecto al rezago de la competitividad en México en relación a los demás países, y principalmente, de aquellos países con los cuales nos sentíamos en igualdad de circunstancias.

En un editorial de la revista SCIENCE (Pachauri, Feb. 2007), el director general del Instituto de Energía y Recursos en Nueva Delhi, India y presidente del panel intergubernamental de cambio climático, declaró que la comunidad científica global debe de reconocer y evaluar las barreras más determinantes para lograr un bienestar sustentable para la humanidad. Esto incluye el conocimiento de las condiciones que determinan la creciente brecha entre ricos y pobres, aunque esto se vincula con las amenazas a la paz y al desequilibrio de los sistemas naturales. Para ello se requiere de un esfuerzo coordinado en el cual los científicos deben de trabajar con los tomadores de decisiones para permitir vislumbrar políticas racionales que generen respuestas adecuadas en estas áreas. En ese sentido es necesaria la propuesta de modificaciones bien fundamentadas a las políticas de educación superior y de ciencia y tecnología que permitan incrementar la competitividad.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por su parte, indica que el 70% de la planta productiva mexicana elabora bienes de bajo y mediano valor agregado, debido a la insuficiencia de capital humano de alto nivel y a la baja inversión en desarrollo tecnológico. Esto es el resultado de una falta de tradición en México en materia de investigación y tecnología y que la inversión en este rubro, además de ser modesta, se halla concentrada en actividades del sector público. Indica que el gasto federal en ciencia y tecnología en 2004 en el país fue equivalente a un 0.8% del Producto Interno Bruto, del cual 61.1% correspondió al gobierno y 38.9% a particulares (Becerril, 2006, Junio 2). Tendrá entonces que definirse con mayor precisión los indicadores de capital humano de alto nivel y de desarrollo tecnológico que han de ser reforzados para apoyar la productividad. Resulta así necesario conocer el patrón de crecimiento de los últimos diez o doce años de la mencionada falta de tradición para poder pronosticar a partir de su tendencia si las políticas y acciones emprendidas la tienden a corregir.

En estimación de la Coordinadora general del Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario (Becerril, 2006, abril 4), en los cinco años de la administración de

Vicente Fox se crearon un millón de pequeños establecimientos, con una mayoría en situación irregular ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que además son de supervivencia y no generan valor agregado al ser 44% de éstos del giro comercial, 38% de servicios y solo 13% se dedica a actividades de manufactura como talleres de costura, artesanía y carpintería. La estrategia de gobierno consistió en prestar dinero como capital semilla, con intereses muy bajos, a personas que no eran sujetas de crédito por la banca comercial, para luego suponer que una vez generada la micro-empresa o “changarro”, ésta se iba a convertir en taller familiar y luego en pequeña y mediana empresa. Esta situación, que podría diagnosticarse como de políticas públicas fallidas o mal instrumentadas, nos conduce a la necesidad de analizar la pertinencia de las políticas del gobierno federal para promover la competitividad en el campo de la formación de recursos humanos avanzados y de ciencia y tecnología.

Desde otra perspectiva, el coordinador de asesores de la Secretaría de Economía, Gabriel Padilla Maya, declaró en el marco del Segundo Congreso Empresarial de Operación Aduanera y Comercio exterior, que hacía falta en México el desarrollo de proyectos de alta tecnología, al reconocer como factor de garantía de crecimiento y de expansión económica lo que llamó la intensidad tecnológica (Saldaña, 2006 abril 21).

En ese renglón, México ha logrado mantenerse en los últimos años como primer receptor de capital foráneo en la región con 17 mil 805 millones de dólares en 2005; sin embargo no se dirigieron estos recursos a desarrollar tecnología, a decir del secretario ejecutivo de la Comisión Económica para el Caribe (Cepal), José Luis Machinea (Saldaña, 2006, abril 17). A pesar de los recursos atraídos, estos proyectos no encadenan con la rama productiva del país ni impulsan la investigación y la tecnología. Machinea propone reorientar prioridades en México y establecer una política de Estado de incentivos para la innovación y el desarrollo. Deja implícito que obstaculiza la implantación de este tipo de políticas, la búsqueda de ingresos a corto plazo, lo que no puede suceder con en este tipo de inversiones. Es por lo tanto importante documentar las distintas políticas federales de educación superior y de ciencia y tecnología a fin de lograr su congruencia y aprovechar situaciones como la que se refiere.

Según el director general del Instituto Mexicano para la Competitividad, Roberto Newell García, México se mantiene inmóvil en competitividad (Becerril, 2006 abril 4). La amenaza consiste en que dentro de 20 años China dejará de ser pobre y esto hará que, de no revertir el rezago en competitividad que tiene México con otras naciones, su única ventaja competitiva dentro de dos décadas serán los costos bajos, que a su vez implican salarios mínimos. En China se está invirtiendo cinco veces más que en México en la formación de capital humano calificado en ciencia y tecnología. Mientras que en México, se están formando cuadros dirigidos a las ciencias sociales y administrativas, lo cual significa que se está poniendo en juego el futuro de los mexicanos (Becerril, 2006 abril 17).

En vista del retroceso en la competitividad de México donde en 2005 el país ocupó la posición 47 mientras que sus socios comerciales Estados Unidos y Canadá ocupaban

las posiciones dos y 12 respectivamente, el presidente del Consejo Coordinador Empresarial, José Luis Barraza, propuso la formación de un Comité de Competitividad en la Cámara baja, similar al que existe en el Senado de la República, a fin de tratar de mejorar y tratar de recuperar lo perdido en la materia, ya que las políticas que promueven el crecimiento son responsabilidad del Estado. Citando a Juan XXIII en la encíclica "Mater et Magistra a León XIII: "El Estado, cuya razón de ser es la realización del bien común en el orden temporal, no puede permanecer ausente del mundo económico; debe estar presente en el para promover con oportunidad la producción de una suficiente abundancia de bienes materiales y para tutelar los derechos de todos los ciudadanos, sobre todo de los más débiles". Con más razón entonces es necesario conocer las instituciones mexicanas responsables de promover la competitividad y que colaboren entre si, a fin de no desperdiciar esfuerzos y lograr una mayor coordinación.

Damos cuenta de distintos enfoques para medir la competitividad al hallar que en concordancia con otros estudios, de acuerdo al análisis del Instituto Internacional para el Desarrollo Gerencial (IIDG) o International Institute for Management Development con sede en Suiza, México descendió del lugar 45 al 47 en un año en un contexto global de 55 países. Para el IIDG el principal reto es el de concretar reformas estructurales en las áreas fiscal, laboral y energética, invertir significativamente en infraestructura, reducir costos de logística y estimular el crecimiento mediante la innovación. En el grupo de países estudiados, México, con el lugar 55 en infraestructura científica, obtuvo la peor calificación. De forma semejante, fue calificado en el lugar 54 en productividad y eficiencia, 51 en infraestructura básica, 53 en infraestructura tecnológica y 50 en financiamiento, economía doméstica y educación (Saldaña, I., 2007, mayo 10).

En el plano nacional, según las mediciones del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), México ha caído de 2004 a 2005 en tres posiciones para quedar ubicado en el sitio 30. El resultado que esta situación arroja, es una pérdida de competitividad que cuesta al país una pérdida de inversión anual equivalente a diez mil dólares por persona económicamente activa. También crece el riesgo de caer en un estancamiento económico que ocasione un crecimiento del desempleo. A pesar del avance gradual en competitividad del país, este no ha sido suficiente o muy lento, ya que la mejora más acelerada de otros países ha significado un retroceso para México en el contexto global (Becerril, I., 2007, abril 26).

En materia de ciencia y tecnología, México presenta un coeficiente de invención de 0.54 que comparado con Brasil, con un valor de 5.99 y Chile con 3.70, es indicativo de su baja competitividad. El coeficiente de invención se obtiene dividiendo el número de patentes por número de investigadores de cada país y es por ello que refleja el impacto de los investigadores en la economía. Este rezago a su vez va aparejado con la baja inversión en ciencia y tecnología, que actualmente representa un 0.43 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB). En comparación, Suecia invierte 3.95 por ciento del PIB,

Finlandia 3.51, Japón 3.13, Suiza 2.94 y Estados Unidos 2.68 (que además tiene un coeficiente de inversión de 64.54, el más alto del mundo).

Las acciones gubernamentales para impulsar la ciencia y la tecnología se apoyan en un presupuesto 10 veces inferior a lo que se debería invertir en ese renglón y en vista del papel fundamental que representan esas áreas en el progreso económico y social del país, México verá cada vez más frenado su desarrollo de no revertirse esa tendencia (Colín, 2007, mayo 14).

La competitividad es un tema que está sobre la mesa de discusiones. En la toma de protesta del presidente Felipe Calderón ante el Consejo Empresarial Mexicano de Comercio Exterior, Inversión y Tecnología, declaró que la administración federal fortalecerá la competitividad del país basado en un plan de diez acciones, donde, entre varios puntos, se comprometió a apoyar a las Pymes con gestión, capacitación y financiamiento y se declara abierto a promover las reformas que hagan al aparato productivo verdaderamente competitivo (Becerril, I., 2007, junio 12). Es entonces necesario conocer la preferencia gubernamental en cuanto a índices relacionados con la competitividad, que en la vertiente que nos ha llamado la atención, son aquellos que involucran a la educación superior y a la ciencia y tecnología. Aquí destaca que en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 presentado por el Poder Ejecutivo Federal, el análisis de la situación actual del país en cuanto a competitividad, se basa en los indicadores publicados por el Foro Económico Mundial.

En su *Reporte de Competitividad Global 2001-2002* el Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*) presentó un instrumento de diagnóstico que complementa y afina los índices presentados en años anteriores como medida del logro macroeconómico de las naciones. Este es el llamado *Growth Competitiveness Index* o Índice de crecimiento de la competitividad (ICC) que a decir de la misma publicación, incorpora las teorías más reciente acerca de los factores que impulsan la competitividad y el crecimiento.

Como parte de un proceso evolutivo, en 2004 el mismo reporte, en reconocimiento a una creciente complejidad del ambiente económico, social y político, desarrolló un nuevo índice que sustituía con ventaja los dos índices anteriores. Este nuevo índice fue llamado el *Global Competitiveness Index* o Índice Global de Competitividad (IGC).

Como respuesta a la propuesta del presidente Calderón, el Consejo Coordinador Empresarial ofrece integrar una agenda de competitividad para entregar al presidente. Los puntos destacados advierten sobre los riesgos del sector energético y los problemas estructurales en las finanzas públicas. Se incluyen como factores de riesgo la insuficiencia tributaria, la persistente dependencia fiscal de los ingresos petroleros, los rezagos en infraestructura, los pasivos laborales de las instituciones de Estado, así como la falta de continuidad sexenal de los presupuestos públicos (Becerril, I., 2007, julio 16). Aunque no se hace mención de rezagos en tecnología y falta de vinculación de las universidades con las empresas.

De acuerdo a lo anterior, el Plan Nacional de Educación, las políticas sobre educación superior y las políticas sobre ciencia y tecnología, forman parte sustancial de los instrumentos de que dispone el ejecutivo federal para orientar la economía nacional en materia de competitividad. El gasto institucional liberado a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), por su Subsecretaría de Educación Superior y el CONACYT, aunado a estímulos fiscales específicos, buscan contribuir de forma sustancial al logro de los objetivos macroeconómicos que son el crecimiento del empleo y del producto interno bruto, la estabilidad del tipo de cambio y mantener una balanza comercial favorable. Interesa entonces saber cuales son los indicadores que utiliza el gobierno federal para conocer el desarrollo de la educación superior y de la ciencia y tecnología.

1.2 Justificación

El crecimiento de la competitividad es un fenómeno complejo de origen multifactorial y sistémico para el cual distintas opiniones reconocen el creciente rezago de México en el contexto de las naciones. Para formular políticas públicas que corrijan esta situación, a pesar del cúmulo de indicadores disponibles, se requiere de análisis adicionales que relacionen la evolución de estos indicadores con dicho fenómeno y que faciliten la toma de decisiones. De esta forma se estaría apoyando a los tomadores de decisiones en las altas esferas del gobierno y de la industria para apoyar el crecimiento de la competitividad, lo que a decir del Foro Económico Mundial, debería de traducirse en un aumento de productividad y por ende en una mejora de la calidad de vida de la población en general.

Con el fin de definir la fuente más fidedigna de información de la competitividad se tomó en cuenta la opinión del Instituto para Estrategia y Competitividad (Institute for Strategy and Competitiveness) de Harvard de la Escuela de Negocios de Harvard (Harvard Business School) (Competition and Economic Development, n.d.). Este considera que el Reporte Global de la Competitividad (RGC) es la fuente más actualizada y extensa que relaciona de forma comparativa las fortalezas y debilidades de las principales economías mundiales. El RGC realiza una evaluación completa de la economía mundial y por lo tanto la considera una herramienta idónea para ayudar a construir la estructura económica que debe de sostener a la inversión privada, la formación de nuevas empresas y el progreso social.

Por tal motivo se ha preferido utilizar para este trabajo el modelo del Foro Económico Mundial, que es coincidente con las referencias aparecidas en distintos medios y en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, lo que hace necesario buscar antecedentes del Índice Global de Competitividad, así como precisar sus componentes. Con base en la información presentada, resulta de interés más que académico determinar su relación con la educación superior y con la ciencia y tecnología.

1.3 Delimitación

El estudio se enfoca en la comparación de índices de la SEP, ANUIES y de CONACYT con los pilares de capital humano y de innovación publicados para México, y que corresponden al periodo de 2004 a 2007

1.4 Objetivos de la investigación

a.- Objetivo General

Efectuar un análisis crítico de los indicadores para el avance de la Educación y de la Ciencia y Tecnología de ANUIES, SEP y CONACYT, en relación a los indicadores de capital humano y de innovación del Foro Económico Mundial, que permita determinar aspectos de la vinculación de la educación superior y la investigación en México con el rezago de la competitividad del país.

b.- Objetivos Particulares

A fin de permitir la elucidación del objetivo general, se establecen los siguientes objetivos particulares para el desarrollo de este trabajo:

1. Comparar distintos enfoques para medir la competitividad.
2. Documentar la preferencia gubernamental en cuanto a índices de educación superior y ciencia y tecnología relacionados a la competitividad.
3. Conocer los indicadores de educación superior y de ciencia y tecnología que utiliza el gobierno federal.
4. Conocer las instituciones mexicanas responsables de promover la competitividad.
5. Analizar la relación de la innovación con indicadores de ciencia y tecnología.
6. Analizar la relación entre innovación con indicadores de educación superior.
7. Analizar la relación de la formación de capital humano avanzado con la ciencia y tecnología.
8. Analizar la relación entre la formación de capital humano avanzado y la educación superior.
9. Referir los antecedentes del Índice Global de la Competitividad (IGC).
10. Precisar los componentes del IGC.
11. Determinar el componente del IGC relacionado con la educación superior.
12. Determinar el componente del IGC relacionado con la ciencia y la tecnología.
13. Documentar las políticas federales de educación superior y de investigación y desarrollo que contemplen en sus programas la mejora de la competitividad.

14. Analizar la relevancia para la competitividad de los indicadores de educación superior y de ciencia y tecnología que utiliza el gobierno federal.
15. Conocer la evolución de los indicadores de educación superior y de ciencia y tecnología de los últimos 12 años en México
16. Analizar la pertinencia de las políticas del gobierno federal para promover la competitividad.
17. Proponer posibles modificaciones a las políticas de educación superior y de ciencia y tecnología para incrementar la competitividad.

1.5 Formulación del problema

¿Cómo se vinculan los indicadores para el avance de la Educación Superior y de la Ciencia y Tecnología de ANUIES, SEP y CONACYT a los pilares de formación de capital humano avanzado y de innovación que publica el Foro Económico Mundial, y que a su vez forman parte de su Índice de Crecimiento de la Competitividad, para permitir determinar aspectos de la vinculación de la educación superior y la investigación en México con el rezago de la competitividad del país?

1.6. Hipótesis

Los indicadores que publican los organismos nacionales e internacionales que dan seguimiento o regulan el funcionamiento y desempeño de la educación superior y la investigación, han sido definidos y seleccionados por expertos. Esta selección ha logrado consenso internacional, como podemos interpretar de su aplicación por la OECD, y son seguidos con gran interés, porque se da por hecho que su variación está relacionada a cambios en las condiciones de vida de los habitantes de cualquier país.

Ahora bien, de los doce pilares (componentes principales) utilizados para construir el índice de crecimiento de la competitividad, según lo reporta el World Economic Forum, los pilares de capital humano avanzado y de la innovación son los más próximos al desempeño de la educación superior y a la investigación o ciencia y tecnología. De esta forma, la identificación de los indicadores utilizados en México que sean más relevantes al crecimiento de la competitividad y en particular a los dos pilares antes mencionados, busca aportar elementos de decisión al diseño de políticas públicas que contribuyan al desarrollo de la educación superior y al de la ciencia y tecnología en el país, vinculándolas de forma más atinada al crecimiento del capital humano avanzado y al de la innovación.

Un análisis crítico de los indicadores de la ANUIES, SEP y CONACYT en relación a los indicadores de capital humano y de innovación del Foro Económico Mundial, permitirá conocer si existe una relación directa entre estos dos grupos de indicadores o no, y extraer conclusiones que puedan ser utilizadas como elementos de juicio adicional en la construcción de las políticas de educación superior y de ciencia y tecnología, para su vinculación con las organizaciones públicas y privadas.

2. Políticas de educación superior y de ciencia y tecnología relacionadas a la competitividad

2.1 Políticas de educación superior

Si el trabajo es fundamental para el bienestar de las personas, el ingreso al mundo del trabajo pasa incuestionablemente por contar con más y mejores conocimientos (OIT, 2009). Es decir que entre los diversos factores que afectan la mejora de la calidad de vida, destaca la educación como factor medular que permite abordar, y en su caso, atender y resolver otros problemas categóricos de la humanidad (González, Galindo, Galindo y Gold 2004).

2.1.1 Historia

Rectores y directores de universidades e instituciones de educación superior, reunidos en 1948 en la Asamblea Nacional de Rectores ya reconocían la necesidad de la planeación nacional en la educación superior. En 1950 la Asamblea Constitutiva de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, ANUIES, en su declaración de principios señalaba como de interés nacional la planeación de la enseñanza superior y se solicitaba una enseñanza universitaria adecuada a los problemas, necesidades y recursos regionales.

En 1961, en la modificación de estatutos de la ANUIES, se señaló como finalidad primordial la de estudiar los problemas académicos y administrativos del sistema nacional de educación superior en la República Mexicana, con miras a su planeación integral.

Esa misma década se caracteriza fundamentalmente por la captura y sistematización de los datos generados por la administración de los servicios escolares.

Son las propias universidades, las que a partir de la Reunión de Villahermosa en abril de 1971, establecen de manera coordinada las bases para una planeación de la educación superior que desemboca en 1978 en la formulación del documento "La Planeación de la Educación Superior en México", aprobado por rectores y directores de instituciones educativas y que establece la necesidad de evitar la operación casuística y el crecimiento espontáneo mediante el diagnóstico como instrumento fundamental que ayude a racionalizar el crecimiento institucional. El mismo documento propone la creación del Sistema Nacional para la Planeación Permanente de la Educación superior (SINAPPES) y sienta las bases de un Plan Nacional de Educación Superior.

El SINAPPES contemplaba realizar las actividades del proceso de planeación en los ámbitos de operación institucional, estatal, regional y nacional a los cuales correspondían respectivamente las unidades institucionales de planeación (UIP), las comisiones estatales para la planeación de la educación superior (COEPES), los consejos regionales para la planeación de la educación superior (CORPES) y la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES).

En esos años, alrededor de 90% de las instituciones de educación crearon su propia unidad de planeación, que en la práctica tenían un nivel de influencia muy limitado por carecer de un respaldo jurídico en el quehacer institucional, y que además mantenían una mínima relación con las instancias administrativas y académicas.

De 1983 a 1985 se dio cierto abandono del trabajo de planeación iniciado en la etapa anterior y hubo más bien una definición centralizada acerca de prioridades.

A partir de 1986 cambia la política gubernamental en la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP y se concluye el “Programa Integral para el Desarrollo de la Educación Superior”, que permitió actualizar un buen número de planes institucionales y estatales así como concretar productos de sus acciones coordinadas.

En 1989 la SEP y la ANUIES reactivan los trabajos de planeación y se instala la comisión nacional de evaluación de la educación superior en el seno de la CONPES que reinicia actividades con la incorporación del Director General del CONACYT y una participación más relevante del subsistema de Educación Tecnológica.

Congruente con las políticas apoyadas por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), entre otras, surgió en México la acreditación de programas académicos como un medio para reconocer y asegurar la calidad de la educación superior²

Con el Programa para la Modernización Educativa 1989-1994 del Gobierno Federal, se estableció la evaluación permanente de las instituciones, para impulsar la mejora de la calidad de sus programas educativos y servicios.

Los esquemas derivados de la globalización, impulsan, en el campo del conocimiento y de las competencias profesionales para el empleo, a las instituciones de educación superior a la búsqueda de una mejora en sus estándares y a un reconocimiento a su calidad y capacidad institucional. Para ello la SEP, en colaboración con la ANUIES, promueve la evaluación en tres líneas: autoevaluación, evaluación de programas y funciones a través de pares académicos, y evaluación del sistema.

La propuesta de promover la autoevaluación en las instituciones de educación superior permite que éstas definan sus líneas de desarrollo a partir de un análisis crítico, mientras que la evaluación externa e interinstitucional permitiría la retroalimentación al proceso de planeación y evitar la autocomplacencia al ser realizada por pares, expertos en su campo, con independencia de criterio y autonomía a cualquier tipo de entidad u organismo

Con el objetivo de mejorar la calidad de la educación superior, la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES) creó en 1989 la Comisión

² Las primeras acciones en ese sentido partieron de programas de gobierno influenciados por iniciativas de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) e iniciaron la evaluación de la educación superior en México en la década de los setenta.

Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA). Esta diseñó la estrategia nacional para la creación y operación del Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Superior, sustentada en la evaluación institucional o autoevaluación, la evaluación del sistema y los subsistemas de educación superior y la evaluación interinstitucional de programas académicos y funciones de las instituciones, mediante el mecanismo de evaluación de pares calificados de la comunidad académica.

De esta manera, la evaluación externa de la educación superior en México dio inicio en la década de los setenta del siglo XX a iniciativa de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) para formar parte de programas de gobierno.

En 1991 fueron creados por la CONPES los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), como organismos de carácter no gubernamental con las funciones asignadas de evaluación diagnóstica de programas académicos y funciones institucionales.

Los CIEES quedaron finalmente conformados por comités de Arquitectura Diseño y Urbanismo; Ciencias Naturales y Exactas; Ciencias Agropecuarias; Ciencias de la Salud; Ciencias Sociales y Administrativas; Artes, Educación y Humanidades; Ingeniería y Tecnología; Difusión, Vinculación y Extensión de la Cultura y Administración y Gestión Institucional.

De esta forma, estos comités quedaron en situación de determinar la calidad de los programas de estudio de las Instituciones de Educación Superior (IES), la eficiencia de sus funciones de apoyo a la academia, así como la difusión de la cultura y la generación de conocimiento por su personal académico. Así los CIEES valoran:

Personal académico; currículum; métodos e instrumentos para evaluar el aprendizaje de los estudiantes; servicios institucionales para el aprendizaje de los estudiantes; alumnos; infraestructura y equipamiento de apoyo al desarrollo del programa; líneas y actividades de investigación, en su caso, para la impartición del programa; vinculación; normativa institucional que regule la operación del programa; conducción académico-administrativa; proceso de planeación y evaluación; gestión administrativa; y financiamiento, así como criterios, indicadores y estándares de evaluación asociados a cada uno de ellos (CIEES, noviembre 2006: 2)

Una vez dado el cumplimiento de los requisitos establecidos por los CIEES para este marco normativo, estos clasifican a la institución como acreditable en el nivel 1³.

A declaración propia, esta acreditación, que en realidad es una auditoría al sistema de gestión de la calidad, impulsa a las IES a una superación constante de la calidad en sus programas al sujetarse voluntariamente al cumplimiento de las recomendaciones de los CIEES a fin de alcanzar la acreditación de sus programas. Este propósito está alineado con el objetivo de las autoridades educativas del país para elevar y asegurar la calidad de la educación superior, además de que esta información sobre indicadores de calidad se pone en conocimiento de la sociedad.

El programa de trabajo desarrollado de 2001 a 2006 identificó 1,207 programas como acreditables, de casi 2,000 evaluados.

De regreso a 1997, la Asamblea General de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) acordó impulsar la creación, por parte de la CONPES, de un organismo no gubernamental cuyo propósito fuera regular los procesos de acreditación, que diera certeza de la capacidad técnica y operativa de las organizaciones especializadas dedicadas a la acreditación de programas académicos y que garantizara la operación de procesos confiables, oportunos y permanentes para el mejoramiento de la calidad de la educación superior. Como respuesta, a finales de 2000 fue instituido formalmente el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C. (COPAES).

Así, el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), reconoce al COPAES como la instancia capacitada y reconocida para conferir reconocimiento formal a favor de organizaciones cuyo fin sea acreditar programas

³ Son tres los indicadores o niveles que utilizan los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), en relación con la consolidación para la acreditación

Nivel 1

En este nivel se ubica un programa educativo que cumple con todos los requisitos requeridos para que un programa académico sea reconocido por su calidad. Es decir que cumple con todos los indicadores establecidos en el Marco de Referencia del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES) y en consecuencia de los organismos acreditadores del país. Por ejemplo, planta académica de excelencia, planes y programas de estudio actualizados, infraestructura, entre otros.

Nivel 2

En este nivel se ubica un programa educativo que requiere entre uno y dos años para poder cumplir satisfactoriamente con todos los indicadores solicitados a un programa de calidad, es decir, que tiene deficiencias que requieren de este plazo para poder cumplirse. Por ejemplo, planta docente que requiere realizar estudios de posgrado.

Nivel 3

En este nivel se ubica un programa educativo que requiere de dos y mas años para someterse a un proceso de acreditación y cumplir satisfactoriamente con los indicadores requeridos a un programa de calidad. Por ejemplo, planta docente, infraestructura, equipamiento y normatividad entre otros.

académicos de educación superior que ofrezcan instituciones públicas y particulares, previa valoración de su capacidad organizativa, técnica y operativa, de sus marcos de evaluación para la acreditación de programas académicos, de la administración de sus procedimientos y de la imparcialidad de las mismas.

De esta manera COPAES permite la regulación de los organismos acreditadores y los procesos de acreditación en las diversas áreas del conocimiento y evita posibles conflictos de intereses. Asimismo asume el deber de informar a la sociedad sobre la calidad de los programas de estudios de nivel superior.

El COPAES es una asociación civil que desarrolla sus funciones con base en los lineamientos y dentro del marco general para los procesos de acreditación de programas académicos de nivel superior, establecidos por el mismo Consejo, y que son:

1. Promover la superación constante de los umbrales de calidad de los programas de educación superior, mediante el desarrollo de procesos de acreditación eficaces y confiables.
2. Reconocer formalmente a las organizaciones acreditadoras de programas académicos de educación superior que lo soliciten, previa evaluación de sus capacidades, procedimientos e imparcialidad.
3. Coadyuvar con las autoridades educativas en su propósito de elevar y asegurar la calidad de la educación superior.
4. Proveer información a la sociedad sobre los indicadores de la calidad de la educación superior.

Son asociados constituyentes los siguientes:

- Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana, A. C. (ANUIES).
- Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A. C. (FIMPES).
- Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México, A. C.
- Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C.
- Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A. C.
- Barra Mexicana, Colegio de Abogados, A. C.
- Academia Mexicana de Ciencias, A. C.
- Academia Nacional de Medicina de México, A. C.
- Academia Nacional de Ingeniería, A. C.

En cuanto a los organismos acreditadores reconocidos por el Consejo, estos establecen y aplican una metodología general de evaluación, un marco de referencia, indicadores y

parámetros de calidad para la acreditación que se apegan a las disposiciones de orden general del COPAES (COPAES, 2007).

2.1.2 El PIFI o Programa Integral de Fortalecimiento Institucional

Conocido como el PIFI, es un instrumento diseñado por la Secretaría de Educación Pública, que a través del ejercicio de la planeación estratégica ejercido por las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y evaluado por comités de pares, asigna recursos a proyectos orientados a la mejora de la capacidad y competitividad de las mismas, así como a instituir procesos de innovación educativa y mejorar la gestión de las instituciones. Aquí la capacidad académica se refiere al nivel de habilitación de la planta académica, es decir, profesores con asignatura de tiempo completo con perfil deseable definido de acuerdo a criterios definidos por la Subsecretaría de Educación Superior. Estos criterios básicos de cumplimiento requieren que los profesores de tiempo completo adscritos a las IES públicas desarrollen de manera equilibrada las funciones de docencia, generación o aplicación innovadora del conocimiento, tutelaje al estudiantado y gestión académica. Cuando esto se cumple, el profesor puede solicitar el reconocimiento a esta labor y la SES otorga el reconocimiento de perfil deseable al Profesor de Tiempo Completo (PTC). También se da seguimiento a los profesores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores y al grado de desarrollo de los Cuerpos Académicos, mientras que la competitividad académica es resultado de la evolución del número de Programas Educativos reconocidos por su buena calidad por los esquemas y procedimientos del Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación y el porcentaje de matrícula de licenciatura asociada a Programas Educativos (PE) de buena calidad.

Los indicadores básicos que se evalúan, se conforman en líneas generales por las matrículas de licenciatura y posgrado, el personal académico y su habilitación y reconocimiento ante el Programa de Mejoramiento del Profesorado (Promep) y el Sistema Nacional de Investigadores (SNI); los programas educativos impartidos, aquellos evaluados y actualizados así como su cobertura de la matrícula, los procesos educativos referidos a becas, tutorías, tasa de titulación, tasa de retención, índice de satisfacción de los estudiantes, estrategias orientadas a evitar la deserción, resultados educativos conformados por eficiencia terminal, tasa de titulación, seguimiento a egresados, procesos colegiados de evaluación del aprendizaje, empleo de egresados, índice de satisfacción de egresados; cuerpos académicos, su grado de consolidación y número de líneas generales de aplicación del conocimiento registradas, e infraestructura de cómputo y cobertura a alumnos, profesores y personal de apoyo (PIFI, 2007).

2.1.3 El programa sectorial de Educación 2007 – 2012

Publicado por la Secretaría de Educación Pública (SEP 2007), declara en su mensaje de presentación, que en las sociedades del conocimiento su competitividad depende de forma principal de la capacidad de sus sistemas educativos para generar y aplicar nuevos conocimientos. Concluye que en la educación, la ciencia y la tecnología están la

solución a los más acuciantes problemas nacionales y que de ellas depende la mejora en la calidad de vida de la población.

Esta declaración encuentra su sustento en el objetivo 5 de este programa sectorial que es “Ofrecer servicios educativos de calidad para formar personas con alto sentido de responsabilidad social, que participen de manera productiva y competitiva en el mercado laboral” (SEP 2007). Una política para lograr este objetivo es entonces dar impulso a la investigación para el desarrollo humanístico científico y tecnológico. Esta política además está alineada con el eje 2 rector del Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 de la presidencia de la república denominado “Economía competitiva y generadora de empleos” (Presidencia 2007).

En este tema, la SEP establece como indicador de cumplimiento del objetivo 5, el porcentaje de instituciones de educación superior públicas con consejos de vinculación, y se pone como meta para 2012 un 75% en comparación a un 49% de 2006. Delinea además, como parte de sus estrategias y líneas de acción para el cumplimiento de esta meta en las Instituciones de Educación Superior (IES), el fortalecimiento de la pertinencia de los programas de educación superior:

- Alentar en las IES el establecimiento de consejos de vinculación y crear el Consejo Nacional de Vinculación de la Educación Superior, con representación de diversos sectores de la sociedad, para identificar áreas de oportunidad y demandas del aparato productivo y del sector social.
- Diseñar instrumentos dirigidos a apoyar la difusión y, cuando proceda, la comercialización de los servicios y productos que se deriven de las actividades de vinculación de las instituciones de educación superior.
- Identificar buenas prácticas institucionales de vinculación y difundirlas para facilitar el aprovechamiento de las experiencias exitosas.
- Apoyar la elaboración de estudios para identificar y fundamentar proyectos relevantes de vinculación de las instituciones con el entorno.

En cuanto a la ampliación de capacidades del personal académico en las IES con el fin de impulsar la generación y aplicación innovadora de conocimientos, ofrece:

- Contribuir a fortalecer la capacidad de investigación de esas instituciones en áreas estratégicas del conocimiento y fomentar la cooperación y el intercambio académico.
- Fortalecer los mecanismos para financiar proyectos de investigación de mediano plazo y flexibilizar los lineamientos para el otorgamiento de recursos en periodos mayores a un año.
- Alentar la participación del personal académico de las IES en el Sistema Nacional de Investigadores.

Por último, la SEP propone dentro de sus “Temas Transversales”, la mejora de la gestión institucional consolidando el Modelo de Innovación y Calidad de la SEP (SEP 2007). Sin embargo, este modelo había quedado descrito por el entonces secretario de educación pública, Dr. Reyes Tamez Guerra, como orientador de esfuerzos y tareas

que generen valor a los clientes de la SEP entre los cuales reconoce a estudiantes, padres de familia, empleadores, maestros y a los mismos empleados de la SEP (SEP 2005). Es notorio que al definir explícitamente su ámbito de interés, excluye del mismo al sector productivo público y privado.

2.1.4 El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

En cuanto al Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 o PND (Presidencia 2007) elaborado por la presidencia de la república, es el marco normativo dentro del cual se inscribe el programa sectorial de Educación 2007 – 2012 presentado por la SEP. Es por ello importante desplegar sus propuestas relacionadas a la vinculación del sector educativo con el sector productivo.

Su estructura se basa en la construcción de cinco ejes rectores. Destaca el segundo de estos, que considera el establecimiento de una economía competitiva y generadora de empleos, con el fin de alcanzar mayores niveles de competitividad y de generar más y mejores empleos. Reconoce que el crecimiento económico es la resultante de la interacción de elementos diversos entre los que destacan las capacidades de los ciudadanos y la tecnología disponible para el desarrollo sustentable. Además enfatiza que la inversión en educación contribuye significativamente al crecimiento económico.

Basado en a un diagnóstico de la economía mexicana que indica un crecimiento promedio insuficiente para abatir los rezagos económicos y sociales, el PND propone para 2012 que la economía mexicana se cuente entre las treinta más competitivas del mundo en la escala del Foro Económico Mundial. Para ello propone inversión en infraestructura, o inversión en capital físico, ampliar la cobertura de servicios de salud y educación y promover un crecimiento elevado de la productividad con el objetivo de crear condiciones más favorables para la adopción y el desarrollo tecnológico. Estas estrategias se sustentan en la lógica de que la adopción y desarrollo de nuevas tecnologías permitirá producir nuevos bienes y servicios, desarrollar procesos más eficientes e incursionar en mercados internacionales.

El PND reconoce que entre los principales factores que determinan la competitividad se encuentra la productividad de la mano de obra, que a su vez depende en buena medida de la tecnología empleada. Por ello propone, dentro de sus objetivos, potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana con el fin de lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos. Como estrategia propone, alineada a este objetivo, profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, la innovación tecnológica y la adopción de tecnología. Aquí se contempla la existencia de la dupla 'investigación y desarrollo' e 'inversión en desarrollo tecnológico' conformada la primera, por las instituciones del sector público y las IES y la segunda, por las empresas.

Las políticas enunciadas para instrumentar este programa de productividad y competitividad buscan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada y tecnología e innovación, las cuales se mantienen articuladas mediante el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, con la propuesta de estrechar vínculos entre éstos. También se mantiene el financiamiento a la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la

innovación buscando captar mayores recursos provenientes de las empresas. En todo caso la aplicación de los recursos deberá ser canalizada a proyectos con el mayor impacto social y económico posible. Se contribuirá además a descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para contribuir al desarrollo regional y adecuar éstas a las diferentes regiones del país. Como soporte básico a estas políticas también se contempla una mayor inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación.

Como reconocimiento a que las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) producen cerca del 50% del producto interno bruto (PIB) del país y que además generan el 70% de los empleos en México, otro objetivo del PND busca promover su creación, desarrollo y consolidación, favoreciendo el aumento de su productividad a través de distintas estrategias que incluyen la innovación y el desarrollo tecnológico.

2.2 Políticas de ciencia y tecnología

Lo señalado en el capítulo anterior, contrasta con la política industrial en México, que marcó una línea proteccionista desde 1940 hasta mediados de los 70's y que favoreció la creación de una planta industrial ligada a un mercado cautivo. El periodo estuvo marcado por una política de sustitución de importaciones, lo cual favoreció la adopción de tecnologías maduras adquiridas a través de transferencia, vía soluciones tipo "llave en mano".

Al abrirse los mercados nacionales bajo la presión de una nueva economía mundial de globalización, quedó al descubierto la ineficiencia de una gran parte de la planta productiva nacional. Por lo tanto, entre la definición de nuevas estrategias propuestas para mejorar los indicadores económicos del país se cuenta con un interés por la función de la Investigación y Desarrollo Tecnológico con el propósito de infundir competitividad a las empresas productivas.

Desde que fue creado el CONACYT en 1970 han operado distintos esquemas y criterios para el funcionamiento del sistema de ciencia y tecnología. Fue necesario que transcurrieran más de treinta años para disponer de un marco legal adecuado con la publicación de los decretos de creación de la Ley de Ciencia y Tecnología (Congreso de la Unión, junio 5, 2002) y de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Congreso de la Unión, junio 5, 2002) que dan fundamento al esquema jurídico que permiten al CONACYT, entre otras actividades, ser la entidad proponente de las políticas nacionales de Ciencia y Tecnología. En ese mismo carácter también deberá impulsar la innovación, el desarrollo tecnológico y las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional con el fin de traducir el desarrollo tecnológico en un incremento de la competitividad del aparato productivo nacional al integrar la investigación básica, aplicada y la innovación al desarrollo tecnológico.

En concordancia, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (Conacyt, dic. 12, 2002) propuso un cambio estructural en el uso eficiente y eficaz de la inversión en actividades científicas y tecnológicas. Se consideró como uno de los elementos principales de dicho cambio estructural dar apoyo creciente a proyectos relacionados a la elevación de la competitividad del sector productivo. En ese sentido propuso elevar a

1% de las ventas del sector productivo privado, la inversión en investigación y desarrollo experimental (IDE), apoyado en la modificación de incentivos fiscales que impulsaran la inversión en IDE. En la misma publicación (Conacyt, dic. 12, 2002) reconoce como urgente la necesidad de mejorar la competitividad de las empresas a través de un “esfuerzo tecnológico” y de innovación que permita generar más y mejores empleos. También reconoce que las cifras sobre patentes son un reflejo adecuado del nivel tecnológico y que para México, las solicitudes de patentes por nacionales es bajo y está declinando.

En consecuencia, incluye entre otros objetivos estratégicos para el ciclo 2001-2006, incrementar la competitividad y la innovación de las empresas y en consecuencia, la del país.

Las estrategias que se anclan a este objetivo estratégico son las siguientes:

- Incrementar la inversión del sector privado en investigación y desarrollo.
- Promover la gestión tecnológica de las empresas.
- Promover la incorporación de personal científico-tecnológico de alto nivel en las empresas
- Fortalecer la infraestructura orientada a apoyar la competitividad y la innovación de las empresas.

Cada una de estas estrategias tiene desarrolladas líneas de acción entre las que podemos destacar la promoción de incentivos fiscales y de financiamiento que buscan propiciar la inversión en tecnología; el apoyo a centros de investigación, universidades y empresas en la generación de patentes; el fortalecimiento de la vinculación entre instituciones académicas y de investigación con las organizaciones empresariales para apoyar las demandas de las pequeñas y medianas empresas; favorecer la investigación orientada a la innovación y al desarrollo tecnológico; además de otras líneas que pueden ser consultadas en el mismo Programa Especial.

Con el fin de dar seguimiento a dichas estrategias el Programa Especial (Conacyt, dic. 12, 2002) propone los siguientes indicadores y sus metas correspondientes, que en la siguiente tabla incluyen los resultados publicados en la página internet del CONACYT:

Indicador	2001	2006	reportados 2006⁴
Inversión nacional en ciencia y tecnología (INCYT) como porcentaje del PIB (incluye investigación y desarrollo, posgrados y servicios científicos y tecnológicos)	0.6%	1.5%	0.80%
Gasto de Investigación y Desarrollo (GIDE) como porcentaje del PIB	0.4%	1.0%	0.46%
Porcentaje de IDE financiada por el sector privado	26%	40%	43%
Recursos en fondos sectoriales para investigación orientada a prioridades nacionales*	700	25,000	4,061
Recursos en fondos mixtos para el apoyo al desarrollo regional con gobiernos estatales*	100	5,000	1,548
Número de investigadores por cada 1000 de la población económicamente activa (PEA)	0.7	2.0	1.07**
Porcentaje de investigadores en el sector privado	20%	40%	45.3%**
Plazas nuevas para investigadores en Centros Públicos de Investigación (CPI's)	60	12,500	no reportado
Plazas nuevas para investigadores en Instituciones de Educación Superior (IES)	120	15,500	no reportado
Porcentaje del presupuesto total del Gobierno Federal destinado a ciencia y tecnología	2.0%	4.0%	2.04%
Empresas que realizan IDE sistemáticamente	300	5,000	no reportado
Empresas que utilizan el modelo de gestión tecnológica del Premio Nacional de Tecnología	0	500	no reportado
Tecnólogos con posgrado de especialidad en el sector productivo (acervo en empresas)	5,000	32,000	no reportado
Consortios o redes de cooperación que vinculan empresas con IES y centros de investigación	0	20	no reportado
Creación del fondo de apoyo financiero al desarrollo tecnológico de las empresas*	30	4,000	no reportado
Creación de un fondo de capital de riesgo para desarrollo tecnológico	0	1,000	no reportado
Nuevas empresas de base tecnológica	0	50	no reportado

*millones de pesos del 2001

** los valores son reportados para 2005

⁴ CONACYT (2007). Indicadores de actividades científicas y tecnológicas: edición de bolsillo. Consultado el 29 de octubre, 2007, desde CONACYT. Web site: http://www.sicyt.gob.mx/sicyt/docs/contenido/Indicadores_2007.pdf

En el mismo documento se reconoce que las formas tradicionales de clasificar empresas son inadecuadas para reflejar la capacidad tecnológica y de innovación en la que se fundamenta su nivel de competitividad, por lo que resulta de suma importancia identificar el nivel competitivo de las empresas a fin de permitir el diseño de estrategias y políticas que la fortalezcan.

Reconoce cuatro niveles de competitividad que van de emergente a confiable, competente y finalmente de vanguardia, donde la productividad por empleado inicia con menos de \$5,000 dólares (usd) al año hasta más de \$50,000 usd. En el primer nivel estima que se hallan la mayoría de las empresas y en el último, menos de 300. Esta situación tiene un impacto negativo en la competitividad global del país y en el nivel de vida de la población.

Se da por hecho, que las solicitudes de patentes de nacionales son un elemento que refleja adecuadamente el nivel tecnológico de los países, y que para nuestro país es un indicador que va declinando. Es precisamente la patente la figura legal de protección al patrimonio intelectual de los países y resulta indispensable en la instrumentación de políticas de fomento y promoción de la ciencia y la tecnología.

También se contemplan incentivos fiscales a la industria para hacer crecer el Gasto en Inversión y Desarrollo (GIDE). La Ley del Impuesto sobre la Renta en su Artículo 219 (Congreso de la Unión, 2002, enero 1) ofrece un estímulo fiscal a los contribuyentes del impuesto sobre la renta por los proyectos en investigación y desarrollo tecnológico que realicen en el ejercicio, consistente en aplicar un crédito fiscal equivalente al 30% de los gastos e inversiones realizados en el ejercicio en investigación o desarrollo de tecnología. Cuando dicho crédito sea mayor al impuesto sobre la renta causado en el ejercicio en el que se aplique el estímulo, los contribuyentes podrán aplicar la diferencia que resulte contra el impuesto causado en los diez ejercicios siguientes hasta agotarla.

Se menciona que este crédito fiscal es semejante en su monto al de países como España, Canadá y Brasil (Conacyt, *ibid*).

Desafortunadamente, la información recabada del reporte de *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas: edición de bolsillo*, (CONACYT, 2007), no presenta con claridad aquellos datos propuestos como indicadores en la tabla anterior, además de ser incompleta. Esta situación, aunada al incumplimiento en alcanzar casi todas las metas fijadas para 2006, debería tener consecuencias en cuanto a la falta de transparencia y al funcionamiento de la institución responsable de apoyar la ciencia y la tecnología en el país.

3. Elementos de la competitividad, innovación y educación superior

3.1 Identificación de las mejores prácticas de gobierno

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) tiene como uno de sus fines mantenerse como un foro donde los gobiernos de 30 países puedan confrontar problemas económicos, sociales y ambientales que se desprenden de la globalización de las economías. Simultáneamente, permite a los distintos gobiernos comparar experiencias políticas, identificar problemas comunes e identificar las llamadas mejores prácticas. Los países miembros, nombrados en el orden en el que ingresaron a la organización, son Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía, Japón, Finlandia, Australia, Nueva Zelanda, México, República Checa, Hungría, Polonia, Corea, República Eslovaca (OCDE, 2007).

Los indicadores de ciencia y tecnología publicados por la OCDE tienen como medida de referencia de gasto, el Gasto Doméstico Bruto en Investigación y Desarrollo Experimental o Gross Domestic Expenditure on Research and Experimental Development (GERD), que se identifica con el Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE).

Aun cuando no se presentan mediciones directas de la producción de actividades científicas y tecnológicas, tales como indicadores basados en la innovación, se presentan tres tipos de indicadores que se relacionan con ella, como lo son las patentes y el balance tecnológico de pagos y comercio en industrias intensivas en Investigación y Desarrollo. Aun con sus limitaciones, estos indicadores, si son tomados en su conjunto, dan luz acerca del desempeño tecnológico de cada país. Las patentes pueden ser consideradas como una medida aproximada de la producción de Investigación y Desarrollo en la forma de invenciones mientras que la balanza de pagos tecnológicos pretende medir el flujo de conocimientos y servicios tecnológicos desde y hacia cada país ya que comprende pagos y cobros por la adquisición o uso de patentes, licencias, marcas, diseños, invenciones, “know-how” y servicios técnicos relacionados.

Según se reporta (OCDE, 2007, p. 5), los indicadores de Ciencia y Tecnología pueden ser utilizados como medidas aproximadas del impacto económico de las actividades científicas y tecnológicas en la actividad industrial.

La metodología utilizada para la recopilación de datos por la OCDE sigue su propia norma llamada la “Medición de actividades científicas y tecnológicas: Metodología propuesta para las búsquedas sobre investigación y desarrollo experimental” y que es conocida como el Manual Frascati (OECD, 2003).

Debido a la complejidad y a la dificultad para obtener datos actualizados, los datos recopilados por la OCDE en 2007 contiene datos del 2005 que aún son provisionales, e incluyen datos posteriores estimados o proyectados.

Los datos en moneda nacional han sido convertidos a dólares norteamericanos corrientes utilizando paridades de poder adquisitivo (purchasing power parities - PPP). Los PPP fueron desarrollados por la OECD (se detalla su cálculo en las secciones III y IV del National Accounts of OECD countries, Volume 1, 1993-2004, OECD 2006, así como en el Purchasing Power Parities and Real Expenditures – 2002 Benchmark Year, OECD 2004) y se actualizan cada año mediante comparación de los índices de crecimiento de precios de cada país en relación con el de los Estados Unidos.

En lo que se refiere a las patentes, una familia de patentes se define como un conjunto de patentes que se han registrado en diversos países con el fin de proteger una sola invención. La familia de patentes considerada en la publicación de la OCDE, 2007 se refiere a familias triádicas que son aquellas que han sido solicitadas en la Oficina de Patentes Europea (European Patent Office), la Oficina de Patentes del Japón (Japan Patent Office) y otorgadas por la Oficina de patentes y marcas de los Estados Unidos (US Patent & Trademark Office).

3.2 Definición de competitividad

Las naciones compiten debido a la apertura de los mercados mundiales. Después de la Gran Depresión, J.M. Keynes y otros economistas, mostraron que la recesión de 1929 se transformó en una depresión mundial en la década de 1930, debido a las distintas políticas proteccionistas nacionales. Con el fin de evitar una repetición de estos fenómenos, en 1944 se firmaron los acuerdos de Brenton Woods que buscaban liberalizar el comercio internacional. Como resultado, al día de hoy, se han desgravado casi en su totalidad las tarifas arancelarias de bienes entre los miembros de la Organización Mundial de Comercio (World Trade Organization), que agrupa a 151 países. Asimismo la Organization for Economic Co-operation and Development o por sus siglas en español (OCDE) ha adoptado desde su creación en 1961 la misión de facilitar el libre movimiento internacional de capitales, bienes y servicios. Finalmente han colaborado al mismo fin la formación de áreas de libre comercio como la del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y el de la Unión Europea. La tecnología y la globalización han acelerado la tendencia a conformar un mundo más transparente y más inmediato (Garelli, 2006).

Hace veinte años se conceptuaba la competitividad internacional de un país en relación a otro, como referida a su habilidad para alcanzar metas de política económica, especialmente de crecimiento y empleo, sin enfrentar dificultades en la balanza de pagos (Fageberg, 1988).

Hoy día encontramos varias definiciones como la del IMD World Competitiveness Yearbook 2006 que considera que:

La competitividad de las naciones es un campo de la teoría económica que analiza hechos (que son independientes de la actividad humana) y políticas que modelan la capacidad de una nación para crear y mantener un ambiente que sustente la creación de más valor por sus empresas y más prosperidad para sus habitantes (Garelli, 2006).

Sin embargo Porter (2007), en su contribución al Índice de la Competitividad explica que la meta final de la competitividad es lograr la prosperidad de los habitantes de una nación. La fuente fundamental de una prosperidad a largo plazo es la productividad mediante la cual una nación puede utilizar sus recursos humanos, de capital y naturales para producir bienes y servicios. La competitividad no se relaciona con tener la economía de mayor tamaño, sino la más productiva per cápita. Competitividad no trata acerca de mano de obra barata, la mayor participación en las exportaciones o aún, el más rápido crecimiento económico. Se trata de crear las condiciones bajo las cuales tanto empresas como ciudadanos puedan ser lo más productivos posible, de tal manera que los salarios y la recuperación de las inversiones permitan mantener un nivel de vida decoroso y atractivo a la población.

La competitividad no es un juego de suma cero donde el éxito de unas economías significa el fracaso de otras. Un trabajo creado en otro país no significa un trabajo perdido aquí. A medida que las naciones mejoran su productividad, aumentan los salarios y crecen los mercados, esto crea el potencial para una creciente prosperidad para todos.

En cuanto al Foro Económico Mundial, éste define la competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país (WEF, 2004).

3.3 La innovación y su propósito

La Iniciativa de Innovación Nacional o National Innovation Initiative (Council on Competitiveness, 2005) define la innovación como el punto de encuentro entre la invención y la comprensión que conduce a la creación de valor social y económico. Al preguntarse del porqué es crítica la innovación para la competitividad, responde que ésta es el factor más importante para determinar el éxito de los Estados Unidos de Norteamérica en el siglo XXI.

En el plano nacional, durante la participación en el IV Congreso Internacional de Ingeniería Física del Profesor Emérito de la Universidad Autónoma Metropolitana, Dr. Leopoldo García-Colín Scherer, hizo hincapié en que a pesar de que en México se piensa en el costo de inversión, no se hace el ejercicio de una evaluación objetiva del precio que tiene la ignorancia para la nación. Sostiene que el país mantiene una brutal pobreza del desarrollo al registrarse apenas 0.05 patentes por cada 10,000 habitantes, por lo que en la formación de cuadros básicos debería darse prioridad a la obtención de patentes y comercialización de desarrollos científicos y tecnológicos para modificar la situación del país (Vera, L., 2007, noviembre 19).

3.4 La medición de la innovación

La Fundación Nacional para la Ciencia (National Science Foundation) en los Estados Unidos de Norteamérica es una agencia federal creada por el Congreso en 1950 para la promoción del progreso de la ciencia, el avance de la salud nacional, la prosperidad, el bienestar y para asegurar la defensa nacional. Actualmente es responsable de financiar 20% del total de fondos federales dedicados a mantener la investigación básica llevada

a cabo por las universidades del país. En varios campos, tales como en las matemáticas, ciencias de la computación y ciencias sociales y es la mayor fuente de financiamiento federal. Esta agencia federal utiliza datos del registro de patentes para saber qué institutos de investigación se hallan trabajando en las fronteras del conocimiento. Los registros de patentes en Estados Unidos y en Europa a su vez son sometidos a diversas mediciones de calidad. Por ejemplo, el *impacto industrial* es la medición de la frecuencia con que se menciona una patente en otras patentes, para determinar la influencia que ejerce esta dentro de su industria.

En contraste, la *intensidad de investigación* es la medición de la frecuencia con que se menciona una patente en revistas científicas, mientras que el *ciclo de innovación* representa la media de edad de todas aquellas patentes referenciadas por nuevas patentes. De esta forma es posible determinar qué tan cerca se halla una organización de las tecnologías más nuevas o viejas de su ramo industrial. Todas estas medidas y otras se pueden combinar y ponderar para dar lugar a nuevos indicadores. El creciente interés en conocer estos indicadores consiste en apreciar el valor de la propiedad intelectual como un activo financiero, que a pesar de ser un valor intangible, afecta la capacidad de una empresa para lograr beneficios superiores a los comunes del mercado, ya sea en forma de utilidades o de crecimiento de las ventas (McCoy, 2007, Agosto 27).

En la conferencia dictada sobre el tema de los determinantes de la innovación: "Patentes en Universidades de México y Estados Unidos", el doctor Jaime Aboites Aguilar citó datos según los cuales entre 1980 y 2005 en el registro de patentes industriales a la UNAM correspondieron 100, al Instituto Mexicano del Petróleo 414, a la Universidad Autónoma Metropolitana 35, al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados 30, a los Institutos Politécnico Nacional, al de Investigaciones Eléctricas y al Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico 9 a cada uno y a la Universidad de Guanajuato cinco. Aun así, estos desarrollos son utilizados en mayor medida por empresas extranjeras que aprovechan la escasa cultura de la innovación en las empresas mexicanas. Este desinterés en invertir en trabajos de investigación hace que muchos desarrollos no salgan del laboratorio (Sánchez, 2006 mayo 16).

En el año 2005 se recibieron 13 mil 280 solicitudes de registro en el área de la investigación y el desarrollo de las cuales la relación de dependencia registró un valor de 23.8; es decir, que por cada patente solicitada por un mexicano hubo más de 23.8 solicitudes por extranjeros. Asimismo, el coeficiente de inventiva que significa la cantidad de solicitudes por cada 10 mil habitantes se ha mantenido a partir de 1997 entre 0.04 y 0.05. En contraparte, México registra en los Estados Unidos una cantidad de patentes similar a la de Argentina y Hungría mientras que Brasil se ubica por encima de México con 110 patentes. Ha resultado paradójico que la inversión extranjera atraída a México, por el bajo costo de mano de obra, no haya significado trascendencia tecnológica para las empresas nacionales que participan como proveedoras de esos corporativos (Gutiérrez, 2006 julio 3).

3.5 Relación entre competitividad e innovación

Catherine T. Hunt, presidente en 2007 de la Sociedad Química de América (American Chemical Society) propuso durante su gestión, la creación de un grupo de trabajo encargado de fortalecer la innovación y la competitividad. Bajo este esquema consideró promover una legislación para promover la ciencia y la tecnología aumentando la inversión federal en investigación y desarrollo para contribuir al financiamiento de la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Su meta fue la de adoptar aquel tipo de innovación que contribuyera a incrementar la competitividad de los Estados Unidos de Norteamérica creando oportunidades para las empresas de la rama química y para los integrantes del gremio (Hunt, 2007, mayo 28).

Por otra parte, Kiyoshi Kurokawa, asesor científico del primer ministro del Japón, Shinzo Abe durante otoño de 2007, fue responsable de elaborar la visión de la contribución de la ciencia y la tecnología al crecimiento del país al año 2025. Abe hablaba acerca de la innovación tecnológica, pero también de la innovación social y de la manera de apoyar a los innovadores. Se trataba de hacer que la sociedad japonesa estuviera más orientada hacia las innovaciones y que diera oportunidades a personas emprendedoras orientadas al riesgo. Decía que en esta época de globalización, para competir se deben de llevar las semillas del descubrimiento científico hasta el mercado y esto requiere de una motivación social hacia las actividades emprendedoras (Normile, 2007).

3.6 Relación entre innovación y educación superior

Las estrategias innovadoras propuestas por Shinzo Abe, orientadas a fomentar la innovación del Japón, incluían la reforma de las universidades. Propuso que los estudiantes de educación media superior no tuvieran que definirse por áreas específicas, tales como ciencias naturales, ciencias sociales o artes y humanidades. Simultáneamente las universidades tendrían que flexibilizar la elección de los estudiantes admitidos.

Por otra parte, para internacionalizar las universidades quiso fijar una meta de 30% de estudiantes extranjeros en licenciatura, para lo cual además facilitaría becas. De esta forma, el impacto de la presencia de los extranjeros cambiaría la mentalidad de los japoneses.

También propuso modificar el sistema de jerarquías del sistema académico japonés bajo el cual los investigadores más jóvenes trabajan bajo la dirección de jefes de departamento. Consideraba que este sistema solo contribuía a replicar profesores en lugar de fomentar la innovación (Normile, 2007).

Mientras tanto, en los Estados Unidos de Norteamérica, la agenda nacional de innovación tiene definida la relación entre innovación y educación superior con tres puntos a desahogar: Construcción de una estrategia nacional de educación para la innovación con el objetivo de formar una fuerza de trabajo innovadora y técnicamente bien capacitada; catalizar la siguiente generación de innovadores norteamericanos y habilitar a los trabajadores para tener éxito dentro de la economía global (Council on

Competitividad, 2005). Las estrategias no pueden ser más claras: Establecer un sistema de becas deducibles para invertir en estudiantes de licenciatura de Ciencia e Ingeniería; financiamiento por agencias federales de investigación y apertura de 5,000 nuevos puestos de profesor asociado; expandir el sistema profesionalizante de maestrías en ciencias al sistema estatal de universidades; reformar las leyes migratorias para atraer a los mejores estudiantes en ciencia e ingeniería de todo el mundo; fomentar el pensamiento creativo y las habilidades de innovación basados en problemas en escuelas de educación media superior y universidades; crear oportunidades de aprendizaje de la innovación a estudiantes para cruzar la brecha entre investigación y aplicación; establecer currícula de innovación para emprendedores y gerentes de pequeños negocios; estimular la flexibilidad y habilidades de la fuerza de trabajo mediante oportunidades de educación continua; alinear con mayor énfasis las necesidades de habilidades requeridas por las agencias federales con las fuentes de capacitación (ibid, 2005).

3.7 Generación de innovación en la interacción educación superior-industria

En la actualidad no se cuestiona que el aumento de la productividad es función de las innovaciones tecnológicas y que los centros de generación son básicamente las universidades y los centros de investigación. La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) se comprometió en 1989 a resaltar la importancia de la vinculación del sector productivo con el académico en su documento denominado *Declaraciones y Aportaciones de la ANUIES para la Modernización de la Educación Superior*. Trata de superar el recelo y desconfianza entre ambos sectores en búsqueda de propiciar nuevas formas de cooperación beneficiosas para ambas. En 1995 aprobó el documento *Propuestas para el Desarrollo de la Educación Superior* donde retoma el tema de la vinculación con los sectores social y productivo y resalta el compromiso de apoyar a la pequeña y mediana empresa como fuente generadora de empleos. Radica su importancia en que sus propuestas fueron retomadas por el Ejecutivo Federal en su *Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000*.

En el documento destacamos algunos problemas endógenos de las instituciones de educación superior :

- Falta de relevancia de la vinculación dentro de las funciones sustantivas.
- Actividades de investigación y desarrollo tecnológico poco desarrolladas.
- Currículos desactualizados.
- Ausencia de práctica profesional lo que dificulta la incorporación de egresados al mercado laboral.
- Falta de compaginación entre cultura y valores de empresarios y académicos.
- Incompatibilidad entre la oferta de las universidades y la demanda de servicios de los sectores social y productivo.
- Ausencia de mecanismos colegiados que propicien la vinculación.

- Falta de reconocimiento al hecho de que la vinculación permite incrementar el prestigio de la institución, generar recursos propios y crear nuevas empresas.

Como factores exógenos resaltan:

- La descoordinación entre políticas de ciencia y de tecnología con las de fomento educativo, industrial, agropecuario, de servicios y de cooperación internacional.
- Insuficiencia de recursos destinados al desarrollo de la investigación y el desarrollo tecnológico.
- La secuela derivada del largo periodo de protección industrial.
- El desconocimiento del sector industrial sobre los beneficios generados por la vinculación, lo que a su vez genera desconfianza y desinterés.

El programa sugiere iniciar acciones a corto plazo para promover la vinculación. Estas incluyen una reestructuración de las estructuras internas de las instituciones de educación superior para eliminar obstáculos. Esto abarca una revisión organizacional y normativa, la formación de recursos humanos ad hoc, el diseño de estrategias y mecanismos facilitadores y la conformación de órganos colegiados de las instituciones en los que se invite a participar a representantes de los sectores público, privado y social (Sánchez, Claffey y Castañeda, 1996).

En otro esfuerzo, y con el fin de facilitar el cumplimiento de sus actividades de investigación humanística y científica en atención a los problemas nacionales, el Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana suscribió el acuerdo 15/06 mediante el cual se establecieron las condiciones para la celebración de contratos o convenios sobre investigación patrocinada en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Define las acciones que podrán ser llevadas a cabo bajo convenio con instituciones educativas u organismos públicos o privados, nacionales o extranjeros, así como con dependencias del sector público y social.

De la misma forma, para regular los servicios profesionales que presta la Universidad a los diversos sectores de la sociedad, suscribió el acuerdo 16/06 que busca propiciar el fortalecimiento de las actividades académicas, la recuperación de los gastos a cargo de la Universidad, la adecuada remuneración por los servicios que presta, la generación de ingresos adicionales, la integración institucional y la simplificación de los procedimientos administrativos para apoyar las actividades académicas y aprovechar la infraestructura académica y administrativa de la misma.

Por último, también firmó el acuerdo 17/06 mediante el cual se establecen los criterios generales para los cursos de educación continua, así como la retribución económica del personal académico que los imparta, ya que indica que la Universidad, al realizar diversas actividades de preservación y difusión de la cultura que, sin formar parte de los planes y programas de estudio, resultan necesarias para la formación integral de los alumnos, para brindar servicios según las necesidades sociales que se presenten, y

para coadyuvar a la solución de problemas nacionales (Semanario de la UAM 2006, mayo 22).

En cuanto a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el rector, Juan Ramón de la Fuente declaró que en los próximos años los países que no cuenten con suficientes científicos no serán capaces de atraer las nuevas y grandes inversiones. Solicitó un compromiso mucho más decidido con la ciencia y con la educación superior ya que en la economía del conocimiento la ciencia es el factor que diferencia el despegue de los países (Galán, J., 2007, marzo 9).

En cuanto a propuestas que favorezcan la vinculación entre universidades y la pequeña y mediana industria, hallamos la propuesta de que las universidades y asociaciones civiles sean las responsables de distribuir los apoyos a las Pequeñas y medianas empresas (Pymes) ya que según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en el país solo funcionan 12 de 200 planes gubernamentales orientados a las Pymes. El modelo para esta propuesta sería el del programa que lleva a cabo la Oficina de la Administración para Pequeñas Empresas en los Estados Unidos, conocida como Small Business Administration y que es la que canaliza el presupuesto para este sector. En Estados Unidos, además, los programas de impulso a las Pymes se vinculan con las instituciones de educación superior. Incluso, los recursos que canaliza el gobierno federal se ven incrementados por una parte igual que aportan los gobiernos estatales y otro tanto que aportan los gobiernos locales. En general este programa ha sido exitoso con la creación de 166 mil 500 empleos en los Estados Unidos en 2006 y refleja que la vinculación con las universidades genera los proyectos más exitosos (Saldaña, I., 2007, junio 14).

Por su parte, el Centro de Estudios Económicos del Sector privado (CEESP) señala que la caída de competitividad de México puede traer consecuencias en la disminución de flujos de capital, transferencia de tecnología e inversión en capital humano. Al mencionar la situación de otros países, la CEESP reconoce que China e India se han ocupado de mejorar su atractivo en el sector de las tecnologías de la información, mientras que Brasil ha diversificado su relación con inversionistas extranjeros. Mientras tanto el titular de la Secretaría de Economía, Eduardo Sojo, reconocía que una de las formas de elevar la competitividad es a través del fomento de la innovación y la promoción del desarrollo y la educación de las fuerzas de trabajo (Becerril, I., 2007, junio 11).

3.8 Distintos enfoques para medir la competitividad

Las dos fuentes más citadas de información acerca de la competitividad son el Anuario de Competitividad Mundial del Instituto de Desarrollo Administrativo (World Competitiveness Yearbook del International Institute for Management Development -

IMD) y el reportado por el Reporte Global de la Competitividad (Global Competitiveness Report) del Foro Económico Mundial (World Economic Forum).

Ambas instituciones basaron su metodología en un inicio en el libro de “La Ventaja Competitiva de las Naciones” de Porter (1990) que inicia preguntándose acerca del porqué algunas naciones tienen éxito y otras fracasan en la competencia internacional. Este libro trata de incorporar las ideas de competitividad que se han desarrollado históricamente y que han ayudado a definir varios aspectos de este concepto de forma moderna y más compleja en un modelo sistémico al que caracteriza como el diamante de la competitividad y que en realidad basa su construcción en el aumento de la productividad.

Sin embargo, el Instituto para Estrategia y Competitividad (Institute for Strategy and Competitiveness) de Harvard de la Escuela de Negocios de Harvard (Harvard Business School) (Competition and Economic Development, n.d.). considera que el Reporte Global de la Competitividad es la fuente más actualizada y extensa que relaciona de forma comparativa las fortalezas y debilidades de las principales economías mundiales. El reporte realiza una evaluación completa de la economía mundial y la considera una herramienta idónea para ayudar a construir la estructura económica que debe de sostener a la inversión privada, la formación de nuevas empresas y el progreso social.

Por tal motivo se ha preferido utilizar para este trabajo el modelo del Foro Económico Mundial que será desarrollado en el siguiente capítulo.

Por su parte, el Anuario de Competitividad Mundial (ACM), ordena y analiza la capacidad de las naciones de crear y mantener un ambiente que permite la competencia de las empresas. Esto significa que las empresas operan en un ambiente nacional que facilita o impide su capacidad de competir en el mercado doméstico o internacional. Para su análisis, el ACM divide el ambiente nacional en cuatro factores principales

- Desempeño económico
- Eficiencia gubernamental
- Eficiencia de negocios
- Infraestructura

A su vez, cada factor es subdividido en cinco factores subordinados que configuran los diferentes aspectos de los factores principales. De esta manera el ACM considera 20 factores subordinados o sub-factores que a su vez comprenden más de trescientos criterios, aunque distribuidos de forma desigual. Independientemente del número de criterios utilizados, a cada sub-factor se le asigna un peso de 5% que se utiliza para la consolidación de resultados. Los criterios pueden ser datos duros, tal como el Producto Interno Bruto, o perceptuales, denominados también datos blandos. Los datos duros representan dos terceras partes de la calificación total, mientras que los datos blandos representan el tercio restante (IMD, n.d.).

3.9 Instituciones mexicanas responsables de promover la innovación

En el ámbito de la iniciativa privada, el Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. (IMCO), además de ser un centro de investigación aplicada, se describe a sí mismo como una institución apartidista y sin fines de lucro, establecida por un grupo de hombres de negocio mexicanos en asociación con intelectuales y académicos con el propósito de desarrollar propuestas de políticas públicas que mejoren la competitividad de las empresas del país, ante los retos que se derivan de la inserción de la economía nacional, en una economía globalizada. Orienta sus esfuerzos a que dichas políticas fortalezcan el crecimiento sostenible del empleo y la economía.

En cuanto a la esfera gubernamental federal, en la declaración de la misión y visión que presenta en su sitio web el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, 2008) se puede leer, que fue creado por disposición del H. Congreso de la Unión el 29 de diciembre de 1970 y que es responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México con la meta de consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que responda a las demandas prioritarias del país, que dé solución a problemas y necesidades específicos, y que contribuya a elevar el nivel de vida y el bienestar de la población. Para ello se compromete a elevar la calidad, la competitividad y la innovación de las empresas al fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país, apoyar la investigación científica de calidad, estimular la vinculación entre los procesos productivos y la academia, promover la innovación tecnológica en las empresas e impulsar la formación de recursos humanos de alto nivel.

Esta responsabilidad ha buscado ser complementada por el Senado de la República, que, en un punto de acuerdo del 5 de octubre de 2006, dio origen al Comité de Competitividad de dicha Cámara.

4. Contribuciones de la teoría de sistemas y de la teoría económica al índice global de la competitividad

4.1 Teoría de sistemas

4.1.1 Teoría general de sistemas

“El todo es más que la suma de sus partes” de Aristóteles es aún válido hoy como definición del problema básico de los sistemas (Bertalanffy, Ashby y Weinberg, 1987). El hecho de que la organización de un todo o de un sistema trascienda a sus partes consideradas por separado, es un hecho que se da tanto en organismos vivos como en grupos sociales. Este hecho, sin embargo, no fue afrontado por la ciencia cuando Descartes propuso en su “Discurso del Método” fragmentar todo problema en elementos simples y separados. Este se convirtió en un paradigma de la ciencia en cuanto a reducir los fenómenos complejos en partes y procesos elementales para su resolución. Este método que da excelentes resultados cuando se trata de relación entre pocas variables, deja sin resolver problemas de muchas variables. En adición, este último tipo de problemas no se limitan a la biología, sino que son extensivos a otras ciencias como la psicología, la economía y la sociología, por mencionar algunas.

Von Bertalanffy consideró que el examen de las partes y de procesos aislados no puede dar una explicación completa de los fenómenos vitales, al no informar de la coordinación entre estos. Las propiedades observadas no son explicables por la suma de propiedades y la naturaleza de los mismos, tomados aisladamente. Sin embargo podrían ser deducibles de conocerse el conjunto de sus componentes y las relaciones que los ligan.

La falta de técnicas matemáticas y de poder computacional han limitado el conocimiento de los sistemas por el problema de su complejidad, es decir, de la interrelación de un número grande de variables.

La aportación de Bertalanffy consistió en dar descripciones matemáticas a las propiedades de los sistemas, deducidas mediante ecuaciones diferenciales simultáneas. La elección del sistema abierto como modelo general también resultó ser correcta al ser el caso más general, siendo el sistema cerrado un caso particular de ese modelo. Concidió esta explicación holística de los sistemas con las conclusiones de investigadores independientes de campos como la economía y las ciencias sociales. En ese sentido puede señalarse que la teoría de los sistemas matemáticos comprende la exploración de los sistemas en la física, biología, psicología y ciencias sociales entre otras, en cuanto a principios aplicables a todos ellos.

Dado que existen muchos aspectos generales, correspondencias e isomorfismos en los sistemas, puede hablarse del dominio de una teoría general de sistemas. Debe señalarse también que un mismo problema puede tratarse matemáticamente de distintas formas. También es común la coincidencia en decir que un sistema es un

modelo, una representación conceptual, y que ese uso de modelos constituye un método general de la ciencia. Lo que marca la diferencia entre las disciplinas convencionales, es el grado de generalidad con la que los sistemas se refieren a características compartidas por grandes conjuntos que de forma convencional se incluían en disciplinas distintas.



Fig. 1

Existen dos tipos de descripciones de sistema. La descripción externa considera al sistema como una caja negra y sus relaciones con el medio ambiente y con otros sistemas pueden verse de forma gráfica en el diagrama anterior. El sistema queda descrito por términos de entrada y de salida cuyas relaciones se pueden suponer lineales. Este tipo de descripción se da en términos de intercambio de información del sistema con el medio ambiente y de la retroalimentación con el medio ambiente.

La descripción interna del sistema es esencialmente estructural ya que busca dar una descripción de la conducta del sistema en términos de interdependencia de variables.

No es posible pensar que la teoría de sistemas sea un problema totalmente resuelto. La teoría de sistemas se halla en rápido crecimiento. Sin embargo hay problemas básicos que se resuelven con lentitud y requieren de nuevas ideas y quizás, de nuevas teorías. Por ello han de tomarse en cuenta modelos que verbalicen los problemas antes de sufrir una formalización matemática, para que estos puedan ser reconocidos de manera intuitiva y para no correr el riesgo de que el formalismo matemático estorbe la exploración de estos problemas.

Se reconoce que la complejidad de los sistemas requiere de planteamientos de naturaleza holista e interdisciplinaria. Son ejemplos de sistemas complejos la contaminación del suelo, aire y agua, las burocracias, las instituciones educativas, los sistemas socioeconómicos, las relaciones internacionales y la política.

Por último, la pregunta acerca de lo que se define como sistema no tiene una respuesta trivial u obvia. Un sistema solo es definible en un sentido amplio por las interrelaciones entre sus elementos componentes. De tal manera son tan reales una planta como un ecosistema o un sistema social y los problemas que constituyen sus alteraciones, tales como la contaminación o los problemas sociales, son prueba de su 'realidad'. Esas interrelaciones sin embargo no se perciben directamente sino que son constructos⁵. No son datos sensoriales, sino mas bien construcciones basadas en categorías aprendidas, lo cual determina lo que percibimos. Es por ello que la ciencia es en realidad una perspectiva que el hombre ha creado para entender al mundo.

De la exposición anterior no ha de entenderse que los fenómenos son reducidos por la teoría general de sistemas a un modelo matemático que excluye aspectos humanistas.

⁵ Los miembros de una sociedad construyen su percepción de la realidad mediante constructos o creaciones mentales de la misma. Dice Durkheim en *Reglas del método sociológico*: "La regla primera y fundamental es: considerar los hechos sociales como cosas".

Existe una multiplicidad de enfoques, modelos y teorías que al reflejar distintos aspectos se complementan entre si.

4.1.2 El Índice de Global de la Competitividad como un sistema

La respuesta que ofrece el IGC es función de una interacción compleja entre distintos factores que fue clasificada por el equipo que lo diseñó para el Foro Económico Mundial como integrados en doce pilares. Es decir, que el IGC modela la respuesta sistémica de las economías nacionales a la interacción de los distintos elementos que accionan sobre el comportamiento de las sociedades (World Economic Forum, 2004).

4.2 Teoría económica

4.2.1 Historia de la economía

La historia de la economía a menudo se divide en cuatro etapas: la primitiva de caza y recolección de alimentos, la agrícola y de domesticación de animales, la era industrial y la era de la información (O'Connors, 2004). La transición de una etapa a la siguiente no se ha dado en intervalos regulares y, aun hoy en día, cuando las tecnologías de la información y de la comunicación han abierto nuevos horizontes, existen porciones significativas de la población mundial que aun no han ingresado a esta nueva era.

La etapa más primitiva de la historia económica fue la las sociedades de caza y recolección de alimentos que existían en la edad de piedra o era Paleolítica (500,000 a.c. a 10,000 a.c.). Con el tiempo, estas sociedades empezaron a desarrollar nuevas habilidades que les permitió enfrentarse mejor a su ambiente. Fue durante la era Paleolítica que se desarrolló el lenguaje, permitiendo una mejor comunicación de ideas de generación a generación. La creación de nuevas y mejores armas fue otra característica de ese período. Los avances tecnológicos en la producción de herramientas y de armas se aceleró en las últimas etapas de la era Paleolítica. La evidencia sugiere que se incrementó la comunicación entre tribus nómadas durante el reino de los Cro-Magnones (35,000 a.c.) con la consecuente difusión de nuevas ideas y de tecnologías.

La segunda era de la historia económica, la de la agricultura permanente y de la domesticación de animales fue durante la era Neolítica (10,000 a.c. a 3,500 a.c.). El término de revolución agrícola se utiliza para describir el cambio que significó pasar de un estilo de vida nómada durante la era Paleolítica, a un estilo de vida más sedentario durante la era Neolítica. Un efecto importante de esta revolución fue el de la especialización, que también fue consecuencia de la creación de los primeros asentamientos permanentes. Otro efecto consistió en la expansión del comercio por vías terrestres y marítimas. Los excedentes de comida, artículos de lujo, recursos naturales y otros fueron incentivos para que las civilizaciones se avocaran a buscar nuevos mercados para su colocación. También fue una consecuencia de esta

revolución agrícola el avance tecnológico. Los orígenes de diversas tecnologías se pueden hallar en el Neolítico tardío y en la era de Bronce, la cual inició aproximadamente en el 3,500 a.c. El medio oriente fue cuna temprana de invenciones como por ejemplo el de la rueda y el de la vela, los cuales revolucionaron la transportación de bienes, personas y de ideas. Por último, la expansión de los contactos comerciales y la riqueza resultante llevaron a la creación del dinero.

La revolución industrial fue la era económica que se refiere a la transición de las economías de pequeña escala a la producción en gran escala, intensiva en mano de obra y capital. La revolución industrial inició en Gran Bretaña en 1700 y se extendió a otros países europeos y a Estados Unidos durante el 1800. La industrialización no solo cambió la naturaleza de la actividad de negocios, sino que cambió el tejido social de las naciones.

Para el caso de la Gran Bretaña, su gobierno tomó el liderazgo de la revolución comercial (1400 tardío hasta mediados de los 1700) para establecer relaciones comerciales ventajosas, además de extender su imperio colonial a todo el mundo. Durante ese periodo, Gran Bretaña favoreció el florecimiento del libre comercio. También fue origen de una floreciente economía capitalista. El capitalismo es un tipo de sistema económico en el cual el sector privado, los individuos y las empresas poseen y controlan los factores de la producción. El capitalismo aplica principios de mercado a todo tipo de actividad económica. Incluye los derechos a la propiedad privada y al incentivo de la utilidad. El atractivo de las utilidades motivó a los emprendedores a iniciar nuevas empresas, invertir en nuevas tecnologías, negociar nuevos tratos comerciales y promover innovaciones y crecimiento económico.

Por otra parte, la revolución industrial cambió radicalmente la forma de producir bienes. Bajo el sistema fabril se aumentó la producción nacional y se pusieron los cimientos para la aparición de una creciente clase media de trabajadores industriales, aunque también se deshumanizó el proceso de producción.

La era de la historia económica llamada la de la información debido a la forma tan rápida como las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) permearon al proceso de la producción. Estos avances tecnológicos potenciaron la capacidad de las personas para reunir, almacenar, recuperar y compartir información. Sus raíces están firmemente plantadas en las tecnologías de la era industrial. La electricidad, el teléfono, las primeras computadoras, las técnicas de la producción en masa y otras tecnologías contribuyeron al surgimiento de la era de la información. Lo que es radicalmente nuevo acerca de las TIC es su grado de integración y de soporte mutuo.

Los avances tecnológicos han permitido que la industria de las computadoras haya evolucionado de los bulbos a los transistores, a los circuitos integrados al microprocesador. La tecnología ha ampliado el atractivo de las computadoras al expandir el mercado de los gigantes sistemas centrales a las computadoras personales. El desarrollo del software a su vez ha complementado el avance de la tecnología computacional. La invención de la Internet en 1969 por el departamento de defensa de los EUA tejió una red internacional de redes de computadoras, y su uso se

expandió durante los años 70's y 80's con el desarrollo de una infraestructura básica y la adición de accesorios tales como el correo electrónico o e-mail. Sin embargo la invención de la world wide web por Tim Berners-Lee en 1989 abrió las compuertas al uso masivo de Internet. Por ese medio la revolución de la información dio un salto gigantesco al momento en que las personas fueron capaces de comunicar y compartir información de manera muy económica y de fácil acceso. Se estima que ya en 2002 ya había 600 millones de usuarios de Internet.

En cuanto a las tecnologías de la comunicación, su desarrollo se mantuvo a la par con la revolución de las computadoras. El lanzamiento del Telstar en 1966 a la órbita terrestre dio paso al nacimiento de la comunicación satelital. La tecnología de microondas estaba bien establecida para los 80's y dejó los cimientos listos para la amplia difusión de la telefonía inalámbrica o celular. En 1977 la fibra óptica aumentó sustancialmente los flujos de información y para 2001 los avances en esta tecnología permitieron enviar más información en un solo cable en un segundo, que lo que fue posible para todo Internet durante 1977. Los modems y las máquinas facsimilares (faxes) contribuyeron a la formación de la infraestructura de las TIC.

Las TIC han transformado los negocios en la economía global. La Internet ha permitido que los negocios anuncien sus productos, busquen en todo el mundo factores de bajo costo de producción, obtengan información acerca de nuevos mercados y hallen nuevas oportunidades de negocio.

Surgió la firma virtual que es aquella que lleva sus negocios por Internet, lo que reduce los costos fijos por instalaciones y por el mantenimiento de inventarios.

Las TIC también han tenido un impacto significativo en aseguradoras, proveedores de servicios bancarios y financieros, así como en el comercio al menudeo y al mayoreo.

Sin embargo, el avance de la era de la información no ha sido uniforme a escala global. El resultado ha sido un aumento en la brecha entre los países ricos y desarrollados y los países en desarrollo, que es lo que se ha dado en llamar 'la brecha digital'. En el 2001 había en los países pobres seis usuarios de Internet por millar de habitantes, mientras que en los países ricos había 397 por millar. Esta brecha digital se ha convertido en uno de los más importantes asuntos económicos en la economía global debido a su influencia en la velocidad del desarrollo económico, lo que influye en la calidad de vida de las personas en todo el mundo.

4.2.2 Microeconomía

La microeconomía se centra en las interacciones que resultan en economía de la toma de decisiones individual. Es decir que los más importantes partícipes de la microeconomía son las economías caseras, las empresas y el gobierno. Su estudio abarca decisiones de precios de las empresas, producción, contratación y otras decisiones que conciernen a la producción. Estas decisiones de negocio están guiadas por el deseo de maximizar utilidades en una economía de mercado.

La microeconomía también se interesa en ciertos roles del sector público ya que los gobiernos locales, estatales y nacionales toman una diversidad de decisiones de

consumo y de producción que tienen influencia en la conducta de las empresas. Por lo tanto, el gobierno influenciará las decisiones acerca de los bienes y servicios que han de producir las empresas así como el ingreso que tendrán algunas economías caseras. El rol del gobierno en la microeconomía es además de suministrar a las personas bienes y servicios públicos, establecer normativas para evitar fallas del mercado tales como la generación de contaminantes, prácticas abusivas de comercio así como ofrecer seguridad económica a las personas y asegurar que tanto los individuos como las empresas tengan oportunidades justas de lograr el éxito económico.

4.2.3 Macroeconomía

La macroeconomía se ocupa de la conducta de la economía con base en amplios agregados económicos, es decir que estudia los niveles totales de producción, empleo, desempleo y precios de una nación. Los resultados macroeconómicos se evalúan en relación a expectativas de un nivel elevado de producción en relación al potencial y con una alta tasa de crecimiento; a un alto nivel de empleo con un bajo desempleo involuntario; a la estabilidad del nivel de precios con libertad de mercados; y a un equilibrio del comercio exterior con una estabilidad del tipo de cambio. Los instrumentos disponibles para lograr estos objetivos son la política fiscal, consistente en el gasto público y la aplicación de impuestos; una política monetaria que controla la oferta monetaria al influir en los tipos de interés; una política de salarios que pasa de directrices voluntarias hasta controles obligatorios; y una política económica exterior que abarca políticas comerciales e intervenciones en el tipo de cambio.

Si el sistema macroeconómico es visto como una caja negra, vemos que es influido por instrumentos de política, ya mencionados, y por variables externas no controlables como pueden ser la producción extranjera, el clima y las guerras. Como salida del sistema tendremos las variables inducidas, producto del propio sistema económico, que son la producción, el empleo y desempleo, la estabilidad de precios y las exportaciones netas.

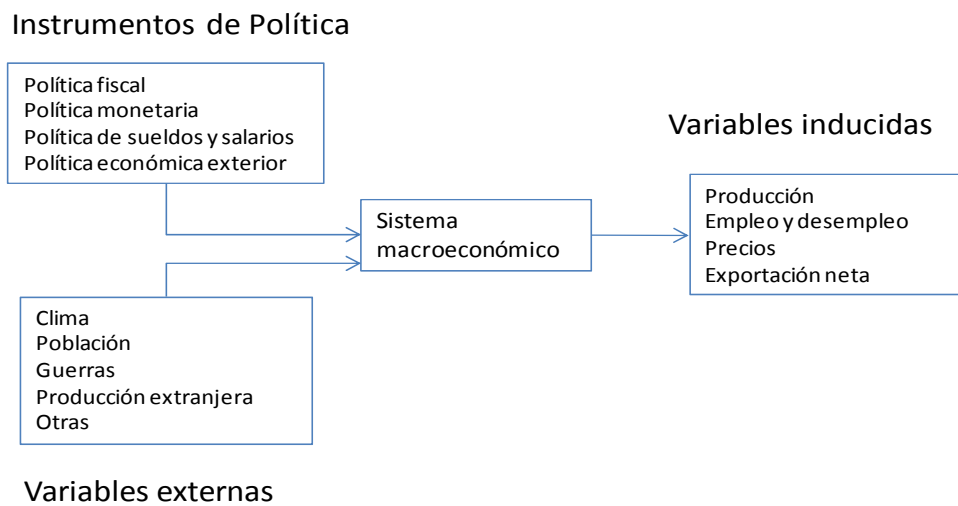


Fig. 2

La macroeconomía tiene como objetivo el éxito de las naciones. Esta situación se alcanza cuando se logran alcanzar cuatro conjuntos de objetivos que pueden identificarse primero, con un nivel elevado de producción efectiva en relación con el potencial disponible, así como por una tasa de crecimiento alta; segundo, con un elevado nivel de empleo, o lo que es equivalente, un bajo desempleo; tercero, a la estabilidad del nivel de precios con libertad de mercados y por último, al equilibrio entre las exportaciones e importaciones con estabilidad del tipo de cambio.

Es decir que cuando se juzgan los resultados de una nación se comparan en primera instancia el producto interno bruto (PIB), el empleo, la inflación y la balanza de pagos.

Los instrumentos al alcance de las autoridades nacionales para alcanzar los anteriores objetivos son una política fiscal que abarca gasto público e impuestos; una política monetaria que influye en los tipos de interés; la llamada política de rentas que abarca desde directrices voluntarias de precios y salarios hasta los controles obligatorios, y, por último, la política económica exterior que incluye políticas comerciales e intervención en el tipo de cambio (Samuelson y Nordhaus, 1986).

De acuerdo a Stiglitz (2002), el elemento “macro” de la macroeconomía se refiere a un comportamiento agregado que incorpora los niveles totales de crecimiento, desempleo e inflación.

También considera que la inversión en lo que se conoce como privatización, es decir, la compra de empresas ya existentes, propiedad del Estado, por inversionistas privados, en lugar de crear nuevos puestos de trabajo, a menudo los destruye, en contraposición a la inversión en empresas nuevas. Esto se relaciona con las políticas de crecimiento de los países. Algunas políticas promueven el crecimiento sin ejercer efectos sobre el abatimiento de la pobreza, o incluso aumentándola, mientras que otras, denominadas estrategias de crecimiento pro pobres producen crecimiento y abaten la pobreza al mismo tiempo. A este respecto es importante comentar que entre las lecciones que menciona haber aprendido el Banco Mundial, se halla el reconocimiento a la importancia de la educación, pero no limitada a la educación primaria, sino al establecimiento de una sólida base tecnológica que incluye el apoyo a una formación avanzada.

En cuanto a la sustentabilidad del trabajo, Velázquez (2005) comenta que “toda nación, comunidad u organización social debe, a la larga, ser capaz de sostenerse a sí misma”, y este enunciado a pesar de ser evidente, no lo es en la forma de obtener ese logro. A tal efecto postula a la ecología organizacional para el estudio de las relaciones entre las organizaciones y sus ambientes, cuya meta es identificar los factores ambientales que contribuyen al éxito o fracaso en el nacimiento y muerte de las organizaciones.

Hallamos entonces que la Economía es el estudio de cómo las personas utilizan sus escasos recursos para satisfacer sus deseos o necesidades (O'Connor 2004). Por lo tanto la economía trata de la producción y distribución de bienes y servicios. El término economía proviene del latín *oeconomia* y a su vez del griego *oikonomia* que significa: administración de la casa de (*oikos*, *oikos*, casa, familia, y *nomos*, *nomos*, ley) (Pimentel, 1999).

A medida que el estudio de la economía avanzaba, fue aumentando la atención que se le daba al como las personas utilizaban recursos escasos, a menudo llamados factores de la producción, como fuentes productivas de bienes y de servicios. Los tres factores principales de la producción son los recursos naturales o la tierra, los recursos humanos o el trabajo, y los bienes de capital o simplemente, el capital.

Muchos economistas incluyen la toma de riesgos empresarial como un cuarto factor de producción. También conocido como iniciativa empresarial, se caracteriza por la toma de riesgos e innovación por emprendedores que son aquellos que crean nuevos productos y aplican nuevas formas de producción o de hacer negocios.

Así como otras ciencias sociales, la economía estudia las relaciones humanas y el comportamiento de las personas. Las unidades de estudio más importantes de la economía son, por lo tanto, los comportamientos de las economías caseras, los negocios y el gobierno. Del mismo modo que las otras ciencias sociales, la economía no es una ciencia exacta debido a que el comportamiento humano es a menudo impredecible. Además, el científico social está impedido de trabajar en un ambiente controlado y por lo tanto es incapaz de aislar las variables que afectan el comportamiento de grupos como de individuos. A pesar de dichas limitaciones, los economistas han estudiado y hecho conclusiones acerca del comportamiento económico de las personas. Estos estudios se clasifican en dos principales ramas de la economía que son la micro economía y la macro economía.

La macroeconomía, por lo tanto, es la rama de la economía que trata con el desempeño económico de toda la economía. Se enfoca al crecimiento económico y a la estabilidad económica de una nación. A menudo se mide el progreso del crecimiento económico dando seguimiento al Producto Interno Bruto en el transcurso del tiempo. El producto interno bruto real es el valor monetario de todos los bienes y servicios producidos en una economía en un año dado, ajustado por la inflación. La estabilidad económica se ocupa de mantener niveles de precios estables para el consumo y para la producción, así como una fuerza productiva totalmente empleada.

En resumen, la macroeconomía se ocupa de agregados tales como producción nacional, ingreso nacional, tasa de ahorro nacional y tasa nacional de desempleo en lugar de referirse al comportamiento de individuos o de empresas. En macroeconomía la participación del gobierno es definitiva ya que al generar políticas afecta a la economía como un todo. Las dos políticas gubernamentales más importantes que afectan el desempeño económico de la nación son la política fiscal y la política monetaria. La política fiscal involucra decisiones en contribuciones y gasto gubernamental, mientras que la política monetaria involucra cambios en la disponibilidad de dinero y en el costo del crédito.

Keynes (1938), por su parte, da como definición de macroeconomía, que ésta es la ciencia de pensar en términos de modelos, unido al arte de elegir aquellos modelos que son relevantes al mundo contemporáneo.

El objeto de un modelo es entonces el de separar los factores semi-permanentes o relativamente constantes de aquellos que son transitorios que de esta manera permita desarrollar una forma lógica de pensamiento acerca de estos últimos.

Un sistema económico es la suma de toda actividad económica que se lleva a cabo dentro de una sociedad. El sistema económico tendrá que dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué bienes y productos se han de producir y en qué cantidad? ¿De qué manera han de ser producido? ¿Quién los ha de producir? ¿Para quién se producirán? La respuesta a estas preguntas económicas permitirán distinguir entre los tres principales sistemas económicos: economías tradicionales, economías dirigidas y economías de mercado.

- Una economía tradicional se basa en la costumbre o en la tradición para dar respuesta a las interrogantes económicas. Este tipo de economía produce bienes para dar satisfacción a necesidades básicas de supervivencia en cuanto a alimentación, vestido y habitación.
- Una economía dirigida es aquella donde el gobierno da respuesta a las preguntas económicas de una forma centralizada. Este tipo de economía fue adoptada por los países del llamado bloque comunista.
- La otra economía es la de mercado que se basa en la libre toma de decisiones del sector privado para dar respuesta a las preguntas anteriores y que además es dueño y controla los factores de producción. En la economía de mercado la toma de decisiones es descentralizada y la llevan a cabo individuos y empresas que definen el qué, como y cuanto será producido.

Mientras que la mayoría de los economistas comparten una perspectiva común acerca de como acercarse a determinado problema, no hay garantías de que lleguen a la misma conclusión partiendo de los mismos datos. Varias premisas son las que configuran la perspectiva del economista:

- Una de ellas, que subyace al estudio de la economía, es que cualquier decisión involucra un costo. Cada ocasión que se realiza una elección se incurre en un costo de oportunidad.
- Otra premisa consiste en considerar que las personas toman decisiones económicas racionales. La toma de decisiones racionales se da cuando las personas utilizan recursos escasos para alcanzar sus metas. Esto es, la toma racional de decisiones se basa en la búsqueda del interés propio de los individuos como de las empresas.
- Una tercera premisa consiste en que las decisiones económicas algunas veces tienen consecuencias no intencionales o efectos secundarios.
- La cuarta premisa es que las decisiones económicas se llevan a cabo al margen. En este contexto el margen significa unidad próxima o adicional. El análisis marginal considera el costo adicional de una política o decisión económica comparada al beneficio añadido que pueda ser derivado de ellas.

- Como quinta premisa se tiene el entendido de que el pensamiento económico es un pensamiento científico. A menudo los economistas utilizan enfoques inductivos o deductivos para dar pie a generalizaciones, teorías económicas y leyes, solución a problemas, etc. El enfoque inductivo inicia con la identificación de un problema para luego reunir y organizar datos relevantes. A partir de estos datos el economista da forma a una o más generalizaciones para tomar nota de tendencias generales relacionadas al problema. Una generalización puede acotarse con frases tales como “en la mayoría de los casos” o “algunas veces” para indicar que puede haber excepciones a la regla general. El enfoque deductivo por el contrario, inicia como un problema científico al plantear una hipótesis acerca de un tema, utilizando observaciones generales acerca del problema económico en cuestión. El economista luego reúne, organiza y analiza datos relacionados al tema. Antes de poder validar la hipótesis deberá de resistir una prueba en el mundo real. Una generalización de una hipótesis que sobrevive a la prueba del tiempo alcanza el título de ley económica o principio económico.

La ciencia económica es entonces la ciencia que predice los comportamientos económicos de los individuos, empresas y aún de las naciones. Al no poder limitar o controlar el economista las variables en un ambiente controlado de laboratorio deberá de determinar qué datos son relevantes a un problema o tema, así como de definir cuales serán suficientemente robustos para ser incluidos en el estudio.

Para ayudar a limitar el estudio a menudo los economistas construyen modelos económicos, una simplificación de la realidad que permite dar atención a relaciones específicas.

Por ejemplo, para llegar a una relación de causa efecto entre el precio y la cantidad demandada todas las otras variables de la economía deberán de mantenerse constantes, lo que es la técnica llamada *ceteris paribus* (*lat.* lo demás igual). Al día de hoy los economistas utilizan sofisticados modelos matemáticos de manera que se pueden utilizar más datos y más variables para predecir los comportamientos económicos. Esta práctica se ha denominado econometría. La econometría hace uso de tecnologías de la computación que al ingresar, analizar permite tomar conclusiones a partir de una gran cantidad de datos. Aun así, los economistas no necesariamente llegan a las mismas conclusiones.

Pueden generarse desacuerdos entre economistas cuando las investigaciones se han contaminado de falacias. Es posible caer en alguna de las siguientes:

- Falacias de causa efecto se dan cuando se relacionan variables de forma incorrecta o incompleta. Un tipo común de falacia de causa efecto es la falacia de una sola causa la cual identifica solo una causa o una solución a un problema complejo mientras que en realidad hay una variedad de causas o soluciones. A menudo se cae en la sobre-simplificación cuando el razonamiento del economista excluye variables clave relacionadas al problema.
- Un segundo tipo de falacia se da cuando se asume que porque dos eventos sucedan al mismo tiempo, uno tiene que ser causa del otro.

- Falacias de evidencia son aquellas cuando las conclusiones se basan en información insuficiente, irrelevante o poco precisa.
- Las falacias de composición suponen que lo que es cierto o adecuado para una parte, lo es para el todo. En economía, lo que es un comportamiento bueno o apropiado para el individuo no es necesariamente el comportamiento adecuado para la sociedad.

4.2.4 Econometría

Ante la presencia de diversas propuestas para regular la economía, ha sido necesario desarrollar modelos, y ahí es donde surge la Econometría, que es el uso y elaboración de estos modelos y la cual se ocupa de la determinación empírica de las leyes económicas, donde “empírica” indica que los datos utilizados para esta determinación son fruto de la observación. Estos modelos son luego probados bajo condiciones reales.

Para aquellas ecuaciones que describen el comportamiento promediado de una cantidad grande de consumidores estaríamos hablando de una macro relación. Una microrelación sería entonces, aquella que describe el comportamiento de una organización en particular.

El proceso de construcción de un modelo incluye también su validación en relación a la medida de precisión que se espera del mismo. De esta forma se utiliza el mismo para realizar simulaciones, es decir, para evaluar los cambios que sufre la variable bajo estudio al realizar cambios en las variables de entrada.

Se utilizan distintos tipos de modelos que pueden construirse para propósitos de pronóstico o análisis de políticas. Podemos mencionar los modelos de series de tiempo, que no suponen una causalidad sobre la variable a pronosticar, sino que examina, el comportamiento pasado para inferir algo acerca de su comportamiento futuro. Su misma estructura los limita a una confiabilidad a corto plazo.

El modelo de regresión de una sola ecuación es un modelo que explica la variable bajo estudio por su relación con una función única de una variable explicativa.

Otro modelo es el de ecuaciones múltiples para la cual la variable a estudiar se considera función de diversas variables explicativas, las cuales además son relacionadas entre si. Esto se expresa por medio de ecuaciones múltiples que se ajustan a los datos disponibles y la simulación consiste en resolver estas ecuaciones simultáneas sobre algún intervalo. Este modelo además de que busca explicar la estructura del proceso real bajo estudio, también trata de explicar la interacción entre variables individuales (Pindyck yRubinfeld 2001).

En general se puede decir que la econometría es un intento generalizado de utilizar técnicas estadísticas para articular y probar teorías económicas (Hausman, 1984).

Al economista se le requiere que sus resultados empíricos sean útiles y aplicables, al menos en el corto plazo. Se le pide predecir cómo determinados cambios, o su

ausencia en el entorno, afectan a las variables económicas. Estas variables representan las acciones que emprenden personas dentro de sus diversos roles económicos. Son de particular interés aquellos cambios del entorno que son deliberados y que son llamados “políticas” y aquellas variables económicas que constituyen los “criterios de decisión” de aquellos que elaboran las políticas, tales como el nivel de la producción nacional o el de precios para el caso de la toma de decisiones a nivel gobierno (Marschak, 1984).

Para predecir los efectos del cambio de una determinada política, el economista difícilmente puede realizar experimentos. A lo más, las principales observaciones del economista se han de basar en datos históricos. Por lo tanto no puede dar validez futura a los patrones del pasado ya que los cambios de políticas pueden consistir en el cambio del mismo mecanismo por el cual el ambiente influencia a las variables económicas. Por lo tanto tiene que asomarse al interior de la caja negra que operaba en el pasado y describir los cambios de políticas como cambios específicos de ese interior haciendo uso de su sentido común.

Al modelar, será necesario incorporar cualquier conocimiento tecnológico, restricciones legales o habituales, así como tiempos de respuesta (retrasos) relevantes de la población.

4.2.5 Teoría de la agregación

El análisis entre las micro y las macro relaciones se le conoce usualmente como la teoría de la agregación (Thiel, 1971)

La mayoría de las teorías económicas que son microeconómicas en su naturaleza, lo son en el sentido de que están relacionadas con el comportamiento de economías individuales familiares o de organizaciones individuales. Por otra parte, las estimaciones econométricas y las pruebas de hipótesis se basan frecuentemente en datos para grupos de economías familiares y de organizaciones. La especificación de las relaciones involucradas es entonces de carácter macroeconómico. No es auto evidente que las funciones de demanda individual puedan ser combinadas en una función de demanda única para el total de las microeconomías.

4.2.6 Construcción del Índice Global de la Competitividad

Para la construcción del Índice Global de la Competitividad del Foro Económico Mundial, este define competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país (WEF, 2004). Para ello hace uso de la teoría de la agregación al proponer que no separaren los determinantes de la competitividad macro económicos de los microeconómicos, ya que solo reforzándose mutuamente o de manera interactiva, pueden ambas características en conjunto determinar el nivel de productividad y de competitividad.

Aunque reconoce que los determinantes de la competitividad son múltiples y complejos, históricamente han sido propuestas como tales, la apertura de los mercados, la

estabilidad macroeconómica, la responsabilidad empresarial, la obediencia a las leyes, la presencia de instituciones sólidas, la ausencia de corrupción, la orientación de los mercados, el nivel de desperdicio gubernamental, la sofisticación de las empresas, las condiciones de la demanda, el tamaño de los mercados y otros.

Cada una de las propuestas anteriores explica la economía mediante un sólido fundamento teórico y en algunos casos, también empírico. Sin embargo, todos estos enfoques pueden ser ciertos de manera simultánea ya que no son mutuamente excluyentes. Esta complejidad es asumida por el IGC que es calculado en base a 12 áreas llamadas pilares de la competitividad económica que se relacionan unos con los otros, que tienden a reforzarse de forma recíproca y se agregan en un modelo econométrico del índice donde los doce pilares se han agrupado en tres grupos, que son los de requerimientos básicos, facilitadores de eficiencia y el de factores de innovación y sofisticación.

4.3 Índice Global de la Competitividad

4.3.1 Antecedentes del Reporte Global de Competitividad

El World Economic Forum o Foro Económico Mundial (FEM) es una organización internacional con base en Suiza constituida como sociedad no lucrativa con la convicción de que el progreso económico sin desarrollo social no es sustentable, mientras que el desarrollo social sin progreso económico no es posible

Con la convicción de que el rápido surgimiento de la economía global se caracteriza por el flujo casi instantáneo de información y de capital, la economía ha entrado en una fase de profunda transformación estructural (World Economic Forum, 2004). El FEM publica el *Reporte Global de Competitividad (Global Competitiveness Report)* desde hace veintinueve años con el fin de ayudar a comprender cuales son los principales factores determinantes del crecimiento económico y las razones del porqué algunos países tienen más éxito que otros en incrementar el bienestar y las oportunidades de sus respectivas poblaciones.

La pregunta básica consiste en entender por qué algunos países son capaces de crecer de forma sustentable por largos períodos de tiempo, sacando de la pobreza a grandes capas de la población, mientras que en otros se observa un estancamiento e incluso una regresión de los niveles de bienestar general.

Desde 2001 la metodología utilizada por el Foro Económico Mundial consistió en determinar la evolución de las competitividades nacionales determinando dos tipos de índices:

El primero de ellos, denominado Índice de crecimiento de la competitividad (Growth Competitiveness Index) calculado en base a tres agregados, llamados pilares, entendidos como críticos para el crecimiento económico. Estos agregados se

denominaron como “calidad del ambiente macroeconómico”, “estado de las instituciones públicas” y “disponibilidad tecnológica del país”.

El otro índice fue llamado el Índice de competitividad de negocios (Business Competitiveness Index), que buscaba complementar el enfoque macroeconómico del índice anterior, evaluando las condiciones microeconómicas de los países.

Como parte de un proceso evolutivo, a partir de 2004, el *Reporte Global de la Competitividad*, en reconocimiento a la complejidad del ambiente económico, social y político, desarrolló un nuevo índice que sustituía con ventaja a los dos índices anteriores. Este nuevo índice fue llamado el Índice Global de Competitividad (*Global Competitiveness Index*).

4.3.2 Antecedentes del Índice Global de la Competitividad

Ante la evolución de la economía global, los países han aprendido a gran velocidad acerca de los beneficios que representa la mejora en los niveles de la competitividad internacional. Desafortunadamente, lo contrario también es cierto, ya que aquellos países que no están invirtiendo en la mejora de su fuerza de trabajo, que invierten en proyectos de dudosa utilidad, o que están inmersos en problemas internos, se están rezagando de la comunidad internacional.

Es la intención del FEM contribuir a una apreciación más acertada de los mecanismos de resolución de problemas requerida para atacar los diversos problemas surgidos a raíz de la creciente complejidad de la economía global.

El Reporte de Competitividad Global está concebido como una contribución a la comprensión de los factores clave que determinan el crecimiento de la economía y del por qué algunos países tiene más éxito que otros en incrementar sus niveles de ingreso y oportunidades para sus respectivas poblaciones.

El Reporte tiene más de 25 años de ser publicado y presenta las fuerzas y debilidades de más de 100 economías que comprenden cerca del 97% del PIB global. El FEM considera este reporte como referencia indispensable para guiar a los líderes de la economía y de la política en su propósito de crear un ambiente favorable a las actividades económicas del sector privado al ayudar a responder a la pregunta de por qué algunos países son capaces de crecer de forma sostenida por períodos sostenidos de tiempo, permitiendo que grandes segmentos de su población salgan de la pobreza, mientras que otros permanecen sin alteración, o aún peor, ven como se van erosionando sus niveles de vida (World Economic Forum, 2004).

2004 constituye un año de transición en la presentación de índices por el FEM al dar paso a un índice integrador de información dispersa entre otros dos índices y que fue nombrado como el Global Competitiveness Index o Índice Global de Competitividad (IGC).

4.3.3 Componentes del Índice Global de Competitividad

El FEM ha evolucionado con el tiempo en su metodología para determinar la competitividad global, por lo que en su reporte 2004-2005 introduce el Global Competitiveness Index (IGC), desarrollado en parte por Xavier Sala-i-Martin (World Economic Forum, 2004).

Como ya se ha mencionado, el FEM define competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país (WEF, 2004), de manera que considera que el nivel de productividad a su vez fija el nivel de prosperidad sustentable que puede alcanzar una economía. Este primer supuesto significa, que las economías más competitivas tienden a generar mayores niveles de ingreso para sus ciudadanos. Como a su vez el nivel de productividad determina las tasas de recuperación que pueden obtener las inversiones en una economía, y dado que estas tasas de recuperación son el determinante fundamental para las tasas de crecimiento agregado de esa misma, esto hace más probable que una economía más competitiva tienda a crecer a mayores tasas en el mediano y largo plazo.

El otro supuesto en relación a la construcción del IGC es que no se deben de separar los determinantes de la competitividad macro económicos de los microeconómicos, ya que solo reforzándose mutuamente o de manera interactiva, pueden ambas características en conjunto determinar el nivel de productividad y de competitividad.

Este índice se basa en dos principios:

- a. El primero es que los determinantes de la competitividad son múltiples y complejos. La pregunta acerca de cuales son éstos ya la planteaba Adam Smith. Han sido propuestas varias respuestas: la apertura de los mercados, la estabilidad macroeconómica, la responsabilidad empresarial, la obediencia a las leyes, las instituciones, la ausencia de corrupción, la orientación de los mercados, el desperdicio gubernamental, la sofisticación de las empresas, las condiciones de la demanda y el tamaño de los mercados entre otros.

Cada una de las propuestas anteriores explica la economía mediante un sólido fundamento teórico y en algunos casos, también empírico. Sin embargo, es central al modelo del IGC que todos estos enfoques pueden ser ciertos de manera simultánea ya que no son mutuamente excluyentes. Esta complejidad es asumida por el IGC que se calcula con base en 12 áreas que llama los 12 pilares de la competitividad económica. Estos pilares se definen brevemente de la siguiente manera:

- Primer pilar (Instituciones). El entorno institucional forma el marco dentro del cual interactúan los individuos, las empresas y los gobiernos para generar ingreso y bienestar. No solo se considera aquí el marco legal, sino la actitud de las instituciones hacia los mercados, así como la libertad y eficiencia de su burocracia. Aquí están consideradas tanto instituciones públicas como privadas.
- Segundo pilar (Infraestructura física). Este elemento se ha enfatizado durante años como un ingrediente indispensable requerido en el proceso del crecimiento económico.

- Tercer pilar (Macroestabilidad). Aunque la estabilidad macroeconómica no puede por sí misma incrementar la productividad de un país, su falta de control daña a su economía.
- Cuarto pilar (Seguridad). Un país que no puede garantizar la seguridad de sus ciudadanos, difícilmente puede ser competitivo al obstaculizar la creación de riqueza y prosperidad.
- Quinto pilar (Capital humano). Como factor de producción el capital humano tiene dos componentes. El primero de ellos es el capital humano básico que incluye aquellos requerimientos básicos para que el cuerpo humano pueda funcionar y ser productivo. Aquí también quedan incluidas las consideraciones acerca de la salud humana y de la educación básica.
Para economías más avanzadas, estos requisitos básicos no son suficientes para garantizar ingresos que permitan un mejor nivel de vida. Es necesario adquirir habilidades flexibles que son ofrecidas por la educación secundaria y terciaria de calidad, así como por empresas que ofrecen entrenamiento sofisticado en el trabajo. Por lo mismo se considera esencial para el proceso de creación de la riqueza en esa etapa de la economía, a la calidad del sistema educativo y no únicamente su matrícula y la cantidad de científicos e ingenieros.
- Sexto pilar (Buena eficiencia del mercado). Es importante para la productividad de las naciones la eficiencia de los mercados de productos y servicios.
- Séptimo pilar (Eficiencia del mercado de trabajo). No solo la flexibilidad del mercado de trabajo incide como determinante de la competitividad, sino que también las prácticas privadas pueden generar efectos adversos sobre el entorno empresarial. Las prácticas de discriminación por distintos motivos dañan la competitividad.
- Octavo pilar (Eficiencia de los mercados financieros). Se requiere de un sector financiero que facilite la colocación de los recursos generados por sus ciudadanos en la aplicación de sus usos más productivos.
- Noveno pilar (Disponibilidad tecnológica). Una diferencia fundamental entre los países ricos y los pobres consiste en que los países ricos tienden a utilizar procesos de producción más avanzados y complejos y tienden a producir productos y servicios más sofisticados. No es relevante si la tecnología utilizada ha sido adquirida o inventada en el país. Esto no significa que sea irrelevante el proceso de la innovación. Sin embargo, aquí se distingue el nivel de la tecnología disponible a las empresas, de la capacidad del país de innovar y de expandir las fronteras del conocimiento.
- Décimo pilar (Apertura y tamaño del mercado). El tamaño del mercado afecta la productividad debido a que un mayor tamaño permite a las empresas hacer uso de economías de escala. En la era de la globalización, la exportación ha representado el sustituto para los mercados domésticos, en especial para países pequeños.

- Onceavo pilar (Sofisticación de los negocios). El desarrollo económico ha requerido de manera creciente la sofisticación de los negocios, tales como la formación de clusters o aglomerados que consisten en agrupaciones geográficas de empresas interconectadas por el suministro, servicio de bienes y servicios en un campo en particular que se entrelazan para aprovechar factores que comparten y sinergias.
- Doceavo pilar (Innovación). En el largo plazo, la única fuente de prosperidad económica es el progreso tecnológico. Cualquiera de los demás factores parecen incurrir eventualmente en rendimientos decrecientes. De la misma forma, en el largo plazo, no puede haber mejoras en el nivel de vida sin innovación tecnológica. La innovación tiene una importancia particular para las economías a medida que éstas se acercan a las fronteras del conocimiento y desaparece la posibilidad de copiar o de imitar. El ambiente que más induce a la innovación abarca universidades modernas e instituciones de investigación que colaboran con empresas, un entorno legal que protege los derechos de la propiedad intelectual, instituciones públicas que comprenden la importancia del conocimiento y actúan sobre esas bases para la toma de decisiones de compra, y por último, la disponibilidad de científicos e ingenieros que puedan participar en el proceso de mejora tecnológica.

A pesar de que se han descrito por separado los doce pilares de la competitividad, no debe de oscurecerse el hecho de que éstos no son independientes, que se relacionan unos con los otros y que tienden a reforzarse de forma recíproca. A pesar de integrarse estos doce pilares en un solo índice, se reportan por separado para permitir un análisis que permita a los países enfocarse en áreas específicas que requieran de mejora.

- b. El segundo principio en que se basa el IGC es el de las etapas del desarrollo. Este considera que el desarrollo económico es un proceso dinámico de mejoras sucesivas, es decir, que evoluciona por etapas. La importancia que pueda tener un determinado factor de crecimiento para un país, dependerá entonces de su nivel de desarrollo. En la etapa más básica, denominada como etapa impulsada por factores, las empresas compiten por precio. En la segunda etapa, o etapa impulsada por la eficiencia, las prácticas de producción eficiente se convierten en la principal fuente de competitividad. Finalmente, la tercera etapa, o etapa impulsada por la innovación, las economías exitosas ya no pueden competir por precio o calidad debido a que su propio éxito ha incrementado los precios, principalmente los salarios y ya no pueden competir produciendo los mismos bienes. Es el momento para que estas economías de generar otro tipo de bienes, productos y prácticas innovadoras que utilicen los métodos de producción y organización más avanzados.

Para cada una de estas etapas varían los factores que ejercen más influencia en las economías. Para las economías en la primera etapa serán determinantes los requerimientos básicos donde se agrupan los pilares 1, 2, 3 y 4. Para la segunda etapa adquieren más relevancia los factores que facilitan la eficiencia y que son los pilares 6, 7, 8, parte del 5, 9 y 10. Por último, para la etapa más avanzada resalta la importancia de los factores de innovación y sofisticación, que incluyen los pilares 11 y 12.

Aquellos países que están en la transición de pasar de la segunda etapa a la tercera deben de preocuparse de lograr un buen desempeño en los factores determinantes de la etapa tres.

El IGC en su presentación inicial fue calculado para 104 países, mostrando como las tres economías más competitivas a Estados Unidos, Finlandia y Dinamarca en los lugares 1, 2 y 3 respectivamente, mientras que México aparecía en el lugar número 60, atrás de Chile como la mejor economía en América Latina en el lugar 29 y Brasil en el lugar 49.

A continuación se muestra la ponderación que da el modelo del cálculo del IGC para las tres distintas etapas de desarrollo de los países.

$$IGC = \alpha_1 (\text{requerimientos básicos}) + \alpha_2 (\text{facilitadores de eficiencia}) + \alpha_3 (\text{factores de innovación y sofisticación})$$

<i>Etapas de desarrollo</i>	<i>Requerimientos básicos a1</i>	<i>Facilitadores de eficiencia a2</i>	<i>Factores de innovación y sofisticación a3</i>
Etapa de factores de producción	50%	40%	10%
Etapa impulsada por la eficiencia	40%	50%	10%
Etapa impulsada por la innovación	30%	40%	30%

Ponderación de los tres principales grupos de pilares a cada etapa del desarrollo

5. Análisis de Regresión y Correlación

Los pilares de capital humano avanzado así como de innovación son reportados por el Foro Económico Mundial para los años de 2004 a 2007, son los que serán relacionados con algunos indicadores utilizados por la ANUIES, la SEP y el CONACyT, para determinar el grado de correlación existente.

Como un criterio adicional que contribuye a una mejor apreciación de las tendencias que siguen los indicadores, se presentarán gráficas con sus correspondientes regresiones lineales.

Donde se considere necesario para una mejor comprensión, se realizarán estimaciones de datos, donde estos estén ausentes, ya sea como promedio o como extrapolación de la información disponible (se indicó en cada caso).

5.1 Normalización de la información y cambio de variable

Los pilares de capital humano y el de innovación se publican como una lista ordenada del número total de países que participan en el estudio del Foro Económico Mundial. Esta lista se ha ido incrementando año con año que han sido realizadas las encuestas, por lo que la inclusión de países antes o después de México afecta su posición absoluta en la tabla. Con el fin de evitar este efecto, se tomó la decisión de relacionar la lista publicada cada año a una escala de 0 a 100, para de esta forma calcular el lugar relativo que ocupa cada país en la lista sin excluir a ninguno.

También se consideró la necesidad de realizar un cambio de variable con algunos indicadores para descontar la variación ocasionado por el crecimiento demográfico así como también por la conveniencia de mostrar los distintos rubros monetarios como una fracción del Producto Interno Bruto, descontando de esta forma los efectos de la inflación. Este procedimiento elimina de las variables el efecto del crecimiento o decrecimiento de la economía y permite evaluar el esfuerzo presupuestal realizado por el país.

5.2 Correlación y análisis de indicadores

Se distingue entre dos situaciones cuando se busca relacionar dos variables (Kreyszig, 1970).

El análisis de regresión considera la primera de estas situaciones en la cual una de las dos variables se conoce como variable independiente, algunas veces llamada, controlada, la que llamaremos x , mientras que la otra variable, que llamamos Y , es aleatoria. Como ejemplo de aplicación, pueden relacionarse de esta forma el incremento de peso de animales de corral en función de su ración alimenticia o la presión arterial en función de la edad de los sujetos.

En este caso el experimentador selecciona una serie n de valores x_1, \dots, x_n para luego observar Y a cada valor de x, a manera de obtener una muestra de parejas $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$. El análisis de regresión supone que la media μ de Y es función de x, de tal forma que $\mu = \mu(x)$. La curva $\mu(x)$ se conoce como la curva de regresión de Y sobre x. El caso más sencillo es el que se representa por una regresión lineal de la forma $\mu(x) = \alpha + \beta x$

Esto se conoce como la línea de regresión de Y sobre x con pendiente β , conocida también esta última como el coeficiente de regresión.

La otra situación que se presenta es de la que se ocupa el análisis de correlación. En este caso ambas variables, que pueden ser llamadas X y Y, son variables aleatorias y lo que interesa es la relación que se presenta entre ambas. Como ejemplos se puede mencionar la relación que puede existir entre la edad del esposo X y la de la esposa Y, la relación entre el desgaste de las llantas frontales izquierda y derecha de un vehículo, etc.

En cualquiera de las dos situaciones mencionadas, siempre será preciso definir con precisión la población de la cual se toma la muestra para análisis.

Considérese una población bidimensional (X, Y) de la cual se toma una muestra $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$

El valor medio de los valores de x será

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + \dots + x_n)$$

y de manera similar, el valor medio de los valores de y será

$$\bar{y} = \frac{1}{n}(y_1 + \dots + y_n)$$

de manera que la varianza para x en la muestra es

$$s_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2$$

mientras que para y será

$$s_y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2$$

En tanto, la covarianza de la muestra es

$$s_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(y_j - \bar{y})$$

y el coeficiente

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$

es el coeficiente de correlación de la muestra.

Debido a que $s_x s_y > 0$ y la covarianza s_{xy} puede ser positiva, cero o negativa, es posible demostrar que r puede ser positivo, cero o negativo.

Es decir que

$$-1 \leq r \leq 1 \text{ ó que } r^2 \leq 1$$

A partir de esta conclusión se formula entonces que:

Los valores de la muestra $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ se hallan sobre una línea recta si y solo si el coeficiente de correlación correspondiente toma el valor de 1 o de -1 .

En la práctica esto nos da una indicación de que para valores de r^2 cercanos a 1, los valores de la muestra estarán colocados cerca de una línea recta, lo cual da la impresión de que existe una relación de dependencia lineal entre las variables aleatorias X y Y .

Por el contrario, si las variables aleatorias X y Y son independientes, r toma el valor de 0 y se dice que las variables no están correlacionadas.

A pesar de que el coeficiente de correlación parece ser una medición de la relación lineal entre X y Y es necesario tomar las necesarias reservas para no llegar a conclusiones erróneas.

5.3 Correlación y causalidad.

Las correlaciones sin sentido ocurren cuando a que a pesar de la existencia de un coeficiente de correlación r^2 cercano a 1, esto no significa necesariamente que haya una relación formal entre las variables aleatorias X y Y , es decir que no es una prueba de que X sea causa de Y o viceversa.

Dicho de otra forma, la correlación no implica causa, es decir que no puede utilizarse para inferir una relación causal entre variables, aunque en caso de que si exista una relación, esta puede ser desconocida o indirecta pero no hay indicación de cual podría ser ésta.

Por último, existen distribuciones espaciales que muestran un tipo de relación entre variables que no es necesariamente lineal. Este patrón de distribución es más sencillo detectarlo visualmente, por lo que se recomienda preparar una gráfica de los datos para someterlos a análisis visual.

5.4 Prueba de hipótesis estadística para el coeficiente de correlación r

Es importante observar que los pocos datos disponibles para el GCI y sus componentes pueden conducir a conclusiones erróneas al momento de aplicar una prueba de hipótesis estadística. Es decir que cuando se propone probar la hipótesis nula de identidad con la linealidad en la correlación de dos variables, por lo general no se

podría rechazar dicha hipótesis por la escasez de datos y por lo tanto la prueba no sería de utilidad.

Por esta razón se siguió el criterio de incluir gráficas del comportamiento de las variables, lo cual facilita la comparación visual y la propuesta, en cada caso, de la existencia o ausencia de una correlación lineal o de otro tipo.

5.5 Método computacional

Se utiliza para el análisis el programa de Microsoft® Excel 2002 con aplicación de la herramienta de análisis de datos (funciones de análisis, coeficiente de correlación) y/o la función estadística de coeficiente de correlación y de tendencia.

6. Análisis de tendencias y correlación de indicadores

En los gráficos del inciso 6.2 siguiente se muestra el comportamiento de los pilares de Capital Humano Avanzado y el de Innovación de forma independiente.

Posteriormente, en los incisos 6.3 al 6.5 siguientes se presenta el comportamiento anual de distintos indicadores considerados como representativos y que son utilizados para evaluar a la educación superior y la investigación en México a fin de conocer las características de su variación. Se busca conocer las tendencias en su desarrollo, es decir, si esta es creciente, decreciente, irregular o sin variación en el tiempo. Asimismo se les ha relacionado con los pilares de Capital Humano Avanzado y el de la Innovación, como son reportados por el Foro Económico Mundial, a fin de determinar si existe una correlación con estos datos, lo que permitirá proponer hipótesis acerca de posibles relaciones de dependencia o independencia entre estos indicadores y los pilares seleccionados de la competitividad.

En todos los casos, el Reporte Global de Competitividad publica los valores de los pilares ya normalizados en un rango de 1 a 7, y así fueron utilizados.

6.1 Resumen de interpretaciones a los análisis de tendencias.

A continuación se reúnen las interpretaciones que se han hecho a los análisis de los indicadores seleccionados del Foro Económico Mundial, de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

FORO ECONÓMICO MUNDIAL (Ver figuras 3,4 y 5)

La tendencia a la mejora en el posicionamiento del IGC no se refuerza con el estacionamiento de los posicionamientos de los índices de capital humano avanzado y de innovación; más bien, su contribución debilita la mejora del IGC que debe su mejor posicionamiento a la fortaleza de otros índices o pilares.

La variación de los índices correspondientes a los pilares de Capital Humano Avanzado y el de la Innovación muestran una sincronía en su comportamiento lo que podría suponer una relación o un origen común entre ambos comportamientos.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura (Ver figuras 6 a 12)

Aunque el crecimiento de la población de educación superior relativo a la población del país ha sido constante, esto parecería ofrecer un resultado contradictorio al

decrecimiento de los pilares de capital humano avanzado y de la innovación. Una explicación congruente a estos resultados sería que la cobertura de la educación superior de México ha sido insuficiente como para formar una masa crítica que revierta las tendencias a la baja del capital humano avanzado y el de la innovación. Esto señala la importancia de realizar un esfuerzo de gran magnitud que aumente significativamente la posibilidad de que cada vez un mayor porcentaje de la población logre alcanzar y completar estudios de educación superior y tecnológica de licenciatura.

Población Escolar de Posgrado (Ver figuras 13 a 19)

Aunque el crecimiento de la población escolar de posgrado relativo a la población del país ha sido constante, esto parecería ofrecer un resultado contradictorio al crecimiento del capital humano avanzado y de la innovación. Una explicación congruente a estos resultados sería que la cobertura de la educación superior de posgrado no ha logrado formar una masa crítica que revierta la tendencia a la baja del capital humano avanzado y el de la innovación.

Esto señala la importancia de realizar un esfuerzo de gran magnitud que aumente significativamente la posibilidad de que cada vez un mayor porcentaje de la población logre alcanzar y completar estudios de educación posgrado.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Gasto federal en Ciencia y Tecnología / Producto Interno Bruto (PIB) (Ver figuras 20 a 26)

El Gasto federal en Ciencia y Tecnología / Producto Interno Bruto tiene definitivamente una tendencia a ser reducido. Esta situación no contribuye de ninguna manera a la formación de capital humano avanzado o a fomentar la innovación. Que su crecimiento aparentemente solo logre que se estacione el crecimiento de los pilares analizados, puede más bien estar relacionado con lo magro de esta contribución al desarrollo de la Ciencia y Tecnología.

Gasto interno en investigación y desarrollo experimental / PIB (Ver figuras 27 a 33)

Pareciera ser que a mayor gasto interno en investigación y desarrollo, esto se tradujera en aumentos, tanto del capital humano avanzado como de la innovación. Este resultado también nos permite apreciar la sensibilidad de estos pilares con respecto a la proporción del gasto interno en investigación y desarrollo experimental. Es decir, su impacto es determinante como para fomentar con mayor determinación la inversión pública y privada en ese rubro.

Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios y campo de la ciencia (no implica que el grado sea otorgado) por millón de habitantes (Ver figuras 34 a 40)

Los egresados de programas de posgrado no incrementan el capital humano avanzado, quizás por el bajo número de estudiantes en relación a la población total. Sin embargo aparece una relación que claramente muestra una reducción en el crecimiento del pilar de innovación al aumentar el de egresados de posgrado. Este resultado debe ser tomado con precaución. Puede relacionarse a una baja matrícula, a la composición de las disciplinas que seleccionan los egresados de posgrado en donde hay una tendencia a preferir ciencias sociales y administrativas sobre las ingenierías, o a algún otro factor que no estemos tomando en consideración.

Patentes en México concedidas a nacionales (Ver figuras 41 a 47)

Existe una correlación negativa entre la cantidad de patentes generadas en México y el crecimiento del capital humano avanzado y como del pilar de la innovación. Sin embargo, la generación de patentes mexicanas es tan pobre, que esta relación no puede asumirse como significativa.

Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología (Ver figuras 48 a 54)

Se observa una clara relación entre el personal ocupado en ciencia y tecnología con el pilar de capital humano avanzado y con el pilar de la innovación. En ambos casos con tendencia a la baja. Este resultado da una impresión contradictoria, ya que a mayor personal ocupado en actividades de Ciencia y Tecnología deberían de incrementarse los pilares aquí analizados, sin embargo sucede lo contrario. Aquí podríamos estar ante un problema de definición de la muestra para poder explicar estos resultados o también se puede suponer que la escasa población ocupada en CyT no tiene un verdadero impacto en estos pilares al no tener una masa específica suficiente para revertir su tendencia a la baja.

Artículos publicados por científicos mexicanos (Ver figuras 55 a 61)

El incremento en artículos publicados por científicos mexicanos ha tenido un bajo impacto tanto en el crecimiento de los pilares de capital humano avanzado como en el de la innovación. Por lo mismo, este indicador no puede considerarse como relevante para la mejora de la competitividad del país, aunque no puede dejarse de considerar que quizás el volumen de publicaciones deba de alcanzar una determinada masa crítica como para ser capaz de impactar en estos indicadores. También puede suponerse que los artículos no han logrado una vinculación efectiva que genere innovación o tenga efectos sobre la formación de recursos humanos.

Miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) (Ver figuras 62 a 68)

En las relaciones gráficas que se analizan, se encuentra una contribución inicial de la creciente cantidad de miembros del SNI a los pilares de capital humano avanzado y al de la innovación. Sin embargo, este crecimiento ya no contribuye de 2005 a 2007 a una mejora en estos pilares. Nuevamente puede tratarse de que no se ha alcanzado una masa crítica de investigadores reconocidos que puedan hacer que sus contribuciones sean notadas por los pilares del capital humano avanzado y el de la innovación, o que los frutos de sus actividades no estén vinculadas al crecimiento de estos dos pilares.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Capacidad académica en las Universidades Públicas Estatales como fracción de académicos de tiempo completo con posgrado (Ver figuras 69 a 75)

A pesar de que ha habido un aumento constante en la formación de posgrado de académicos de tiempo completo, la docencia de las universidades públicas tuvo un impacto inicial en el crecimiento de los pilares de capital humano avanzado y en el de la innovación para luego dejar invariante su contribución. Sin embargo, no puede descartarse la política de mejorar la formación del profesorado de tiempo completo como poco efectiva, ya que va aparejada a la baja matrícula nacional en educación superior. Sería de esperar que un aumento importante de la matrícula, relacionada a una mejora académica de la planta de tiempo completo, fueran los medios adecuados para modificar la tendencias de los indicadores analizados.

Cuerpos académicos (Ver figuras 76 a 82)

El crecimiento de cuerpos académicos se ha estancado en los últimos años. Sin embargo su incremento tampoco ha podido revertir el estancamiento de los pilares de capital humano avanzado y de la innovación. Nuevamente, es imposible negar validez a la creación de cuerpos académicos como adecuada para apoyar la mejora de la competitividad del país. Si se considera que a pesar de haber duplicado en cuatro años su número, esta cantidad es aún insuficiente para fortalecer los pilares del Foro Económico Mundial aquí analizados.

Programas en el nivel 1 de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) (Ver figuras 83 a 89)

Se repite la situación analizada previamente para el crecimiento de profesores de tiempo completo y de cuerpos académicos. Los programas evaluados como de calidad o en el nivel 1 de los CIEES resultan nuevamente insuficientes para la mejora de los pilares analizados del Foro Económico Mundial, lo que viene aparejado a la baja cobertura de educación superior en el país.

6.2 Gráficos de los Indicadores del Foro Económico Mundial

a. Tendencias del Índice Global de la Competitividad y sus pilares de Capital Humano Avanzado e Innovación

Tabla 2 - Índice Global de la Competitividad y pilares (5) y (12) para México

Reporte	Índice Global	IGC (lugar reportado)	IGC (lugar corregido)	(5) Capital humano avanzado	Capital humano avanzado (lugar corregido)	(12) Innovación	Innovación (lugar corregido)	Países en el reporte
2004	3.70	60	58	3.14	63	2.23	57	104
2005	4.07	59	50	3.79	58	3.07	57	117
2006	4.18	58	46	3.88	57	3.29	46	125
2007	4.26	52	40	3.83	55	3.11	54	131

NOTA: El lugar corregido se calculó en base al tamaño de la muestra anual y se normaliza para un intervalo de 0 a 100

Preparado a partir de datos del WEF 2004

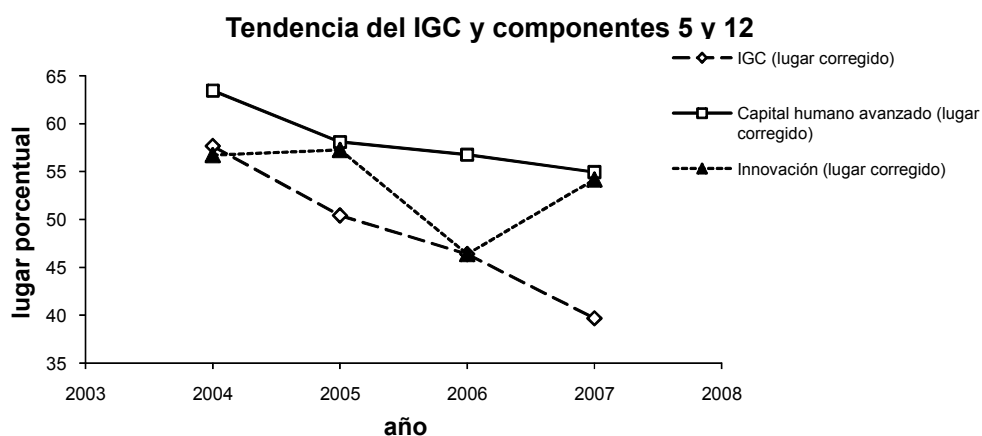


Fig. 3

Análisis de tendencias

Utilizando para el análisis las posiciones corregidas del IGC y de sus subíndices o pilares (5) y (12), observamos que en relación a la comunidad internacional, México ha presentado una mejora en su posicionamiento. Esta tendencia también se observa en el posicionamiento corregido del capital humano avanzado, pero mostrando una tendencia a estacionarse. En cuanto al posicionamiento corregido del pilar de la innovación, este ha tendido a no variar, con excepción del valor intermedio reportado en el año 2006.

Interpretación de resultados

La tendencia a la mejora en el posicionamiento del IGC no se refuerza con el estacionamiento de los posicionamientos de los índices de capital humano avanzado y de innovación; más bien, su contribución debilita la mejora del IGC que debe su mejor posicionamiento a la fortaleza de otros índices o pilares.

Tabla 3
Pilar de capital humano avanzado
del Índice Global de la
Competitividad para México

Reporte	Capital humano avanzado
2004	3.14
2005	3.79
2006	3.88
2007	3.83

Tabla 4
Pilar de innovación del Índice
Global de la Competitividad
para México

Reporte	Innovación
2004	2.23
2005	3.07
2006	3.29
2007	3.11

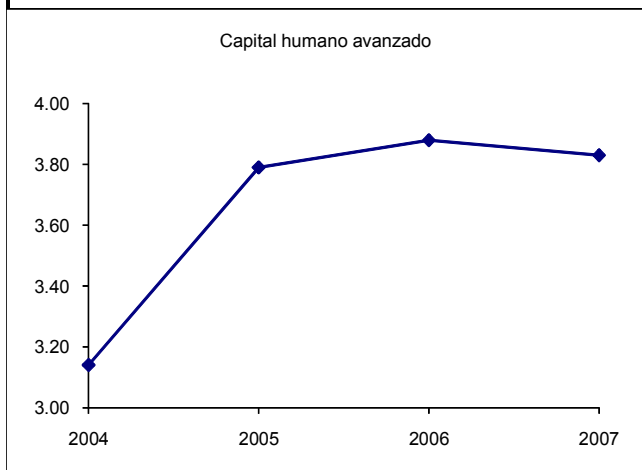


Fig. 4

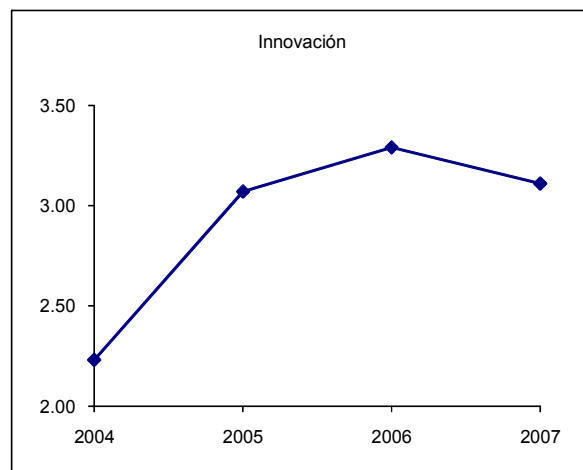


Fig. 5

Análisis de tendencias

Los índices o pilares de Capital Humano Avanzado (CHA) y de Innovación (INN) inician en 2004 con una tendencia a la alta. Sin embargo en 2005 y 2006 se estacionan y en 2007 incluso decrecen.

Interpretación de resultados

La tendencia de los índices correspondientes a los pilares de Capital Humano Avanzado y el de la Innovación muestran una sincronía en su comportamiento lo que lleva a suponer una relación o un origen común entre ambos comportamientos.

6.3 Gráficos de los Indicadores de la ANUIES

a. Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 5

año	ESM	CHA
2004	19.1	3.14
2005	19.8	3.79
2006	20.5	3.88
2007	21.4	3.83

Preparado a partir de datos de CONAPO (2007), PDR (2006) y ANUIES (2004).

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 ESM Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura por mil habitantes

Nota: los valores de ESM de 2003 a 2007 fueron extrapolado de los valores de 2000 a 2002

Tabla 6

ESM	CHA
19.1	3.14
19.8	3.79
20.5	3.88
21.4	3.83

Preparado a partir de datos de CONAPO (2007), PDR (2006) y ANUIES (2004).

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 ESM Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura por mil habitantes

Correlación

r	0.784
r ²	0.614

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson es lejano a 1 lo que indica una pobre correlación lineal.

Sin embargo la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial con tendencia a la baja.

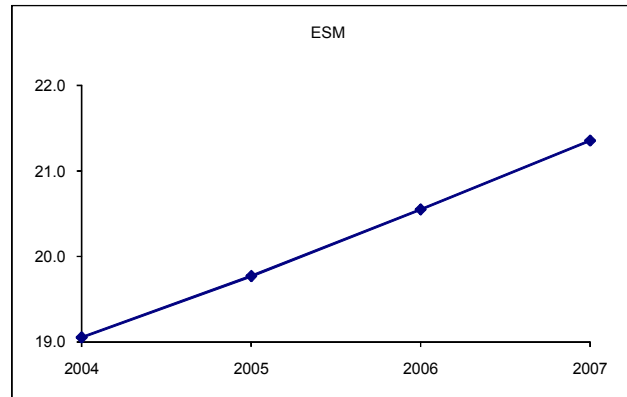


Fig. 6

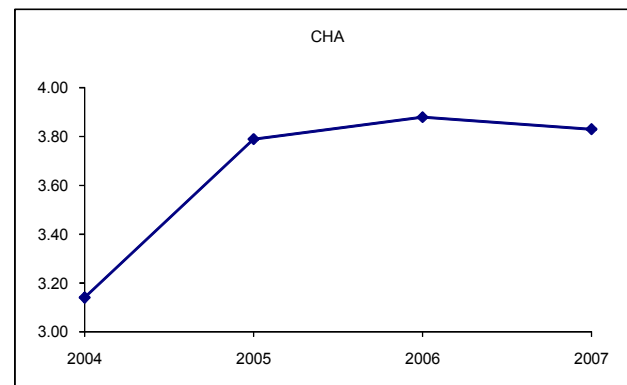


Fig. 7

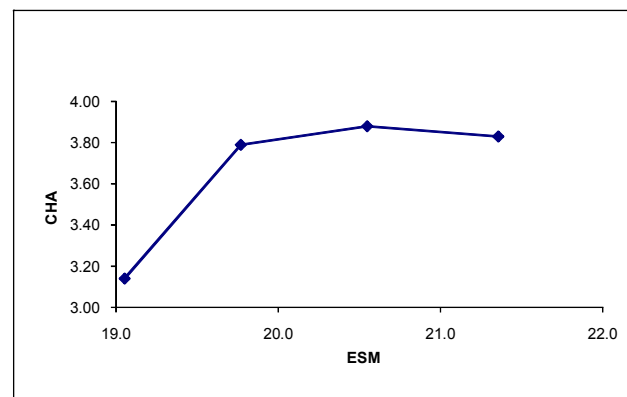


Fig. 8

b. Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura en relación al pilar de Innovación

Tabla 7

año	ESM	INN
2004	19.1	2.23
2005	19.8	3.07
2006	20.5	3.29
2007	21.4	3.11

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

*INN Pilar de innovación del WEF
 ESM Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura por mil habitantes

Nota: los valores de ESM de 2003 a 2007 fueron extrapolado de los valores de 2000 a 2002

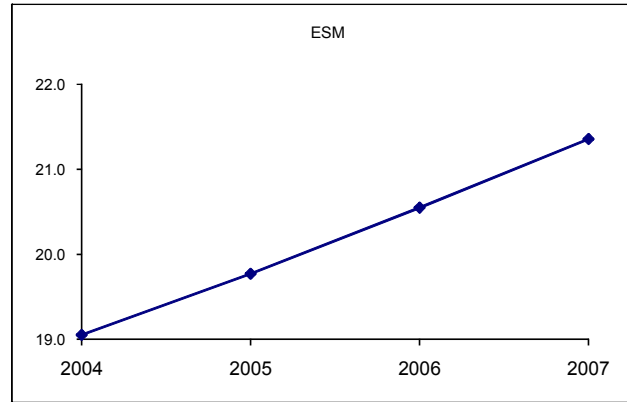


Fig. 9

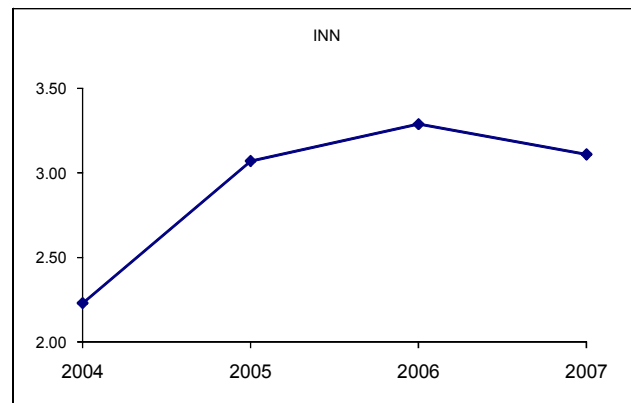


Fig.10

Tabla 8

ESM	INN
19.1	2.23
19.8	3.07
20.5	3.29
21.4	3.11

Correlación

r	0.764
r ²	0.583

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson es lejano a 1 lo que indica una pobre correlación lineal.

Sin embargo la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial con tendencia a la baja.

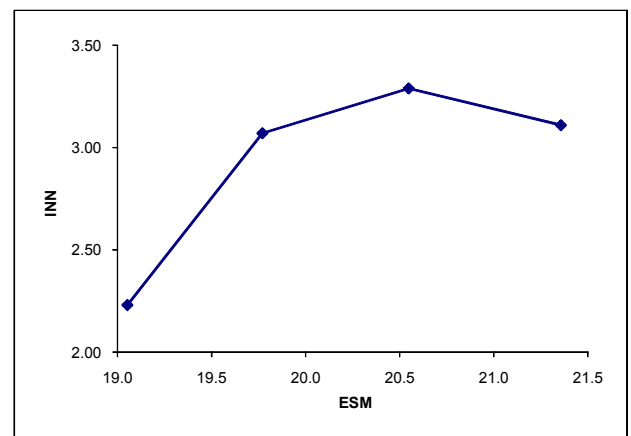


Fig.11

c. Crecimiento de la población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura

Tabla 9

año	ESM
1997	13.9
1998	14.5
1999	15.3
2000	16.1
2001	16.7
2002	17.6
2003	18.2
2004	19.1
2005	19.8
2006	20.5

A partir de datos de Conacyt 2007

ESM Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura por mil habitantes

Nota: los valores de ESM de 2003 a 2006 fueron extrapolado de los valores de 2000 a 2002

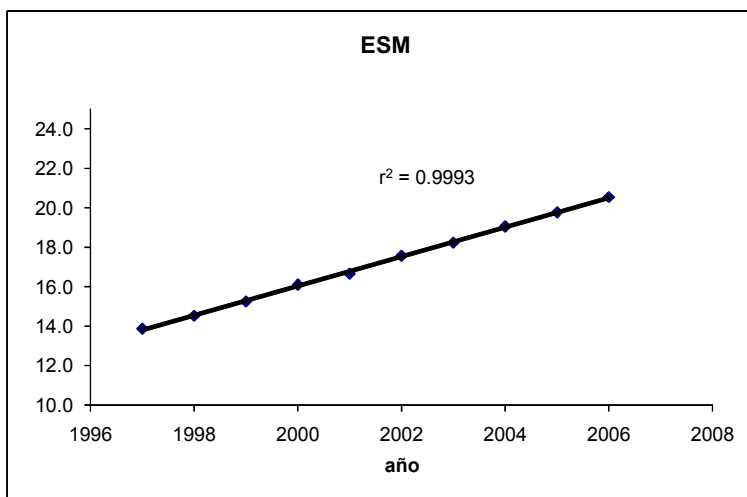


Fig.12

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 1997 a 2006 el índice de correlación indica una clara correlación, lo cual se afirma por la impresión visual. La tendencia del indicador es positiva en relación al tiempo, lo que significa un incremento constante de la población de licenciatura en relación al total de la población.

Interpretación de resultados

Aunque el crecimiento de la población de educación superior relativo a la población del país ha sido constante, esto parecería ofrecer un resultado contradictorio al crecimiento del capital humano avanzado y de la innovación. Una explicación congruente a estos resultados sería que la cobertura de la educación superior de México ha sido insuficiente como para formar una masa crítica que revierta la tendencia del capital humano avanzado y el de la innovación a la baja. Esto señala la importancia de realizar un esfuerzo de gran magnitud que aumente significativamente la posibilidad de que cada vez un mayor porcentaje de la población logre alcanzar y completar estudios de educación superior y tecnológica de licenciatura.

d. Población Escolar de Posgrado en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 10

año	PMM	CHA
2004	1409	3.14
2005	1453	3.79
2006	1497	3.88
2007	1541	3.83

Preparado a partir de datos de CONAPO (2007), PDR (2006) y ANUIES (2004).

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 PMM Población escolar de posgrado por millón de habitantes

Nota: los valores de PMM de 2004 a 2007 fueron extrapolado de los valores de 2000 a 2003

Tabla 11

PMM	CHA
1409	3.14
1453	3.79
1497	3.88
1541	3.83

Preparado a partir de datos de CONAPO (2007), PDR (2006) y ANUIES (2004).

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 PMM Población escolar de posgrado por mil habitantes

Correlación

r	0.800
r ²	0.640

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson indica una pobre correlación lineal.

Sin embargo la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial con tendencia a la baja.

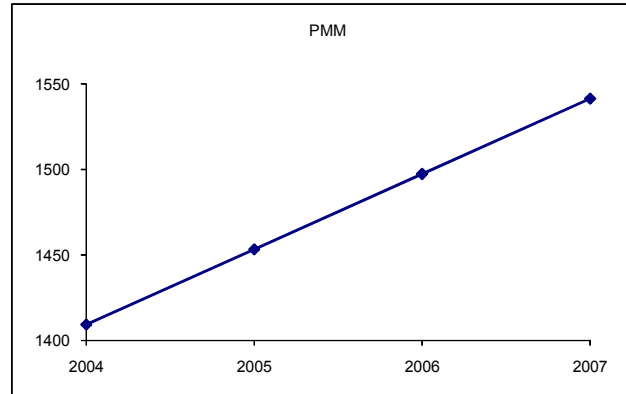


Fig. 13

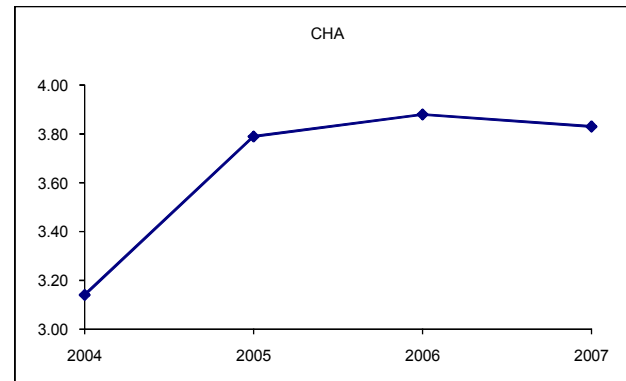


Fig. 14

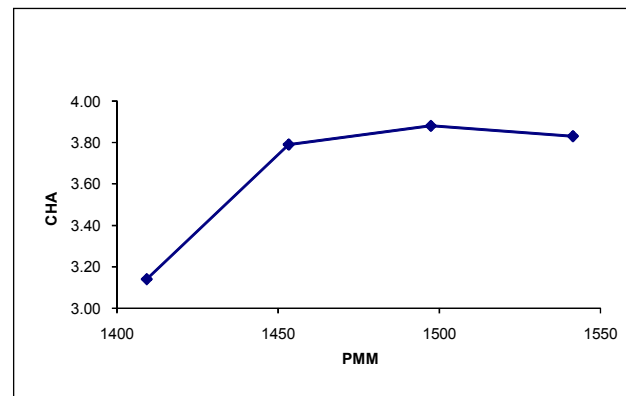


Fig. 15

e. Población Escolar de Posgrado en relación al pilar de Innovación

Tabla 12

año	PMM	INN
2004	1409	2.23
2005	1453	3.07
2006	1497	3.29
2007	1541	3.11

Preparado a partir de datos de CONAPO (2007), PDR (2006) y ANUIES (2004).

*INN Pilar de innovación del WEF
 PMM Población escolar de posgrado por millón de habitantes

* El valor de lugar en Innovación se ha normalizado para un intervalo de 0 a 100

Nota: los valores de PMM de 2004 a 2007 fueron extrapolado de los valores de 2000 a 2003

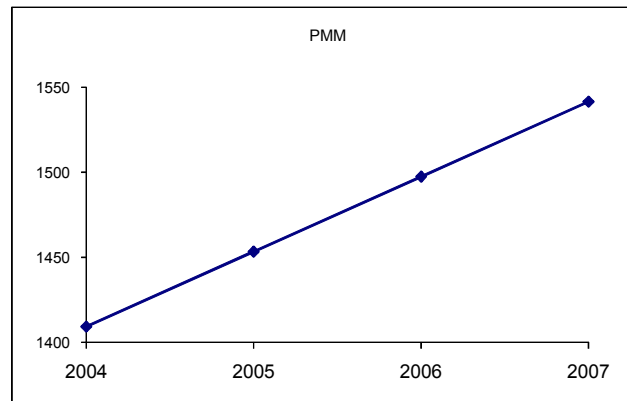


Fig. 16

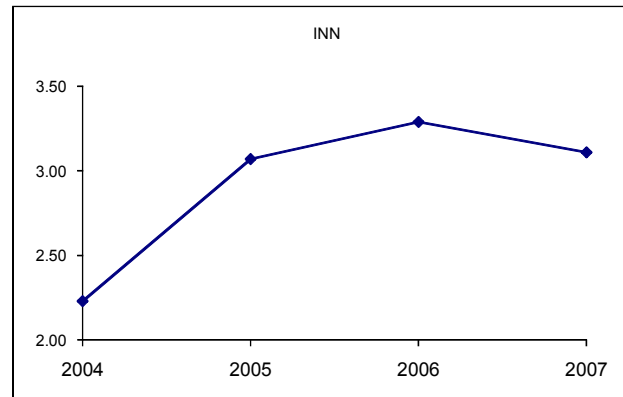


Fig. 17

Tabla 13

PMM	INN
1409	2.23
1453	3.07
1497	3.29
1541	3.11

Correlación

r	0.780
r ²	0.609

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación indica una débil correlación lineal lo cual confirma la inspección visual

Sin embargo la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial con tendencia a la baja.

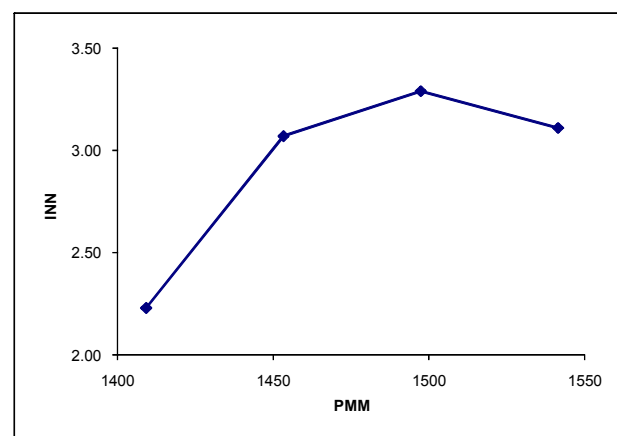


Fig. 18

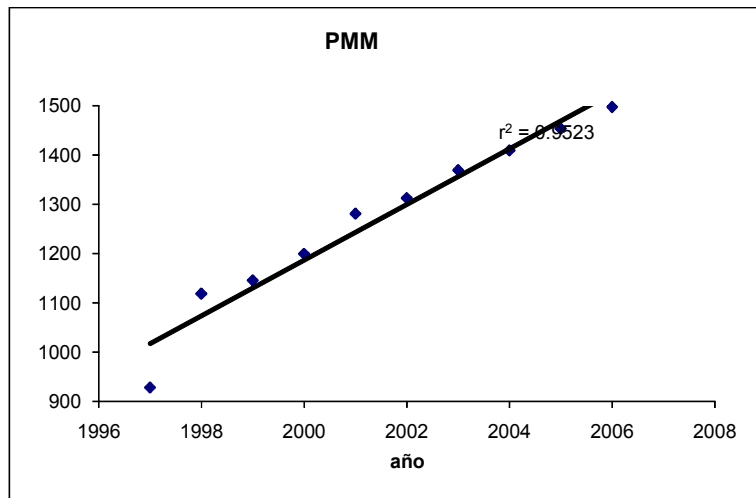
f. Población Escolar de Posgrado

Tabla 14

año	PMM
1997	928
1998	1119
1999	1146
2000	1200
2001	1281
2002	1313
2003	1369
2004	1409
2005	1453
2006	1497

A partir de dato 1541

PMM Población escolar de posgrado
por millón de habitantes



Nota: los valores de PMM de 2004 a 2007 fueron extrapolado de los valores de 2000 a 2003

Fig.19

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 1997 a 2006 el índice de correlación indica una clara correlación, lo cual se afirma por la impresión visual. La tendencia del indicador es positiva en relación al tiempo, lo que significa un incremento constante de la población de posgrado en relación al total de la población.

Interpretación de resultados

Aunque el crecimiento de la población escolar de posgrado relativo a la población del país ha sido constante, esto parecería ofrecer un resultado contradictorio al crecimiento del capital humano avanzado y de la innovación. Una explicación congruente a estos resultados sería que la cobertura de la educación superior de posgrado no ha logrado formar una masa crítica que revierta la tendencia a la baja del capital humano avanzado y el de la innovación. Esto señala la importancia de realizar un esfuerzo de gran magnitud que aumente significativamente la posibilidad de que cada vez un mayor porcentaje de la población logre alcanzar y completar estudios de educación posgrado.

6.4 Gráficos de los Indicadores del CONACyT

a. Gasto federal en Ciencia y Tecnología / Producto Interno Bruto en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 15

año	GFCyT/PIB	CHA
2004	0.362%	3.14
2005	0.375%	3.79
2006	0.358%	3.88
2007	0.361%	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 GFCyT Gasto federal en ciencia y tecnología
 PIB Producto interno bruto

Nota: el valor de GFCyT/PIB de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

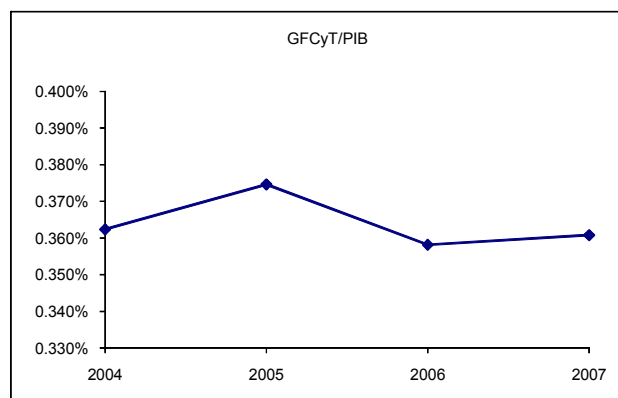


Fig. 20

Tabla 16

GFCyT/PIB	CHA
0.358%	3.14
0.361%	3.79
0.362%	3.88
0.375%	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 GFCyT Gasto federal en ciencia y tecnología
 PIB Producto interno bruto

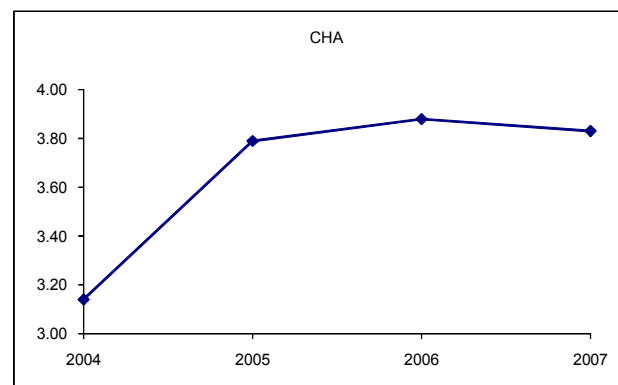


Fig. 21

Correlación

r	0.533
r ²	0.284

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson es cercano a 0 lo que indica una ausencia de correlación lineal.

El coeficiente de correlación indica una débil correlación lineal; sin embargo la inspección visual revela una posible correlación polinomial entre ambos índices.

En apariencia el incremento en el GFCyT/PIB hace que se estacione el CHA.

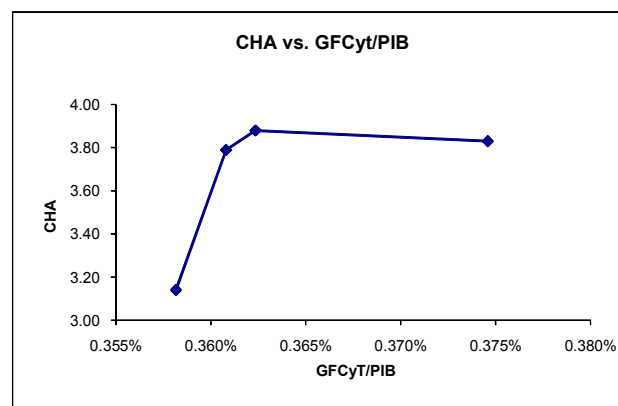


Fig. 22

b. Gasto federal en Ciencia y Tecnología / Producto Interno Bruto en relación al pilar de Innovación

Tabla 17

año	GFCyT/PIB	INN
2004	0.362%	2.23
2005	0.375%	3.07
2006	0.358%	3.29
2007	0.361%	3.11

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

*INN Pilar de innovación del WEF
 GFCyT Gasto federal en ciencia y tecnología
 PIB Producto interno bruto

Nota: el valor de GFCyT/PIB de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

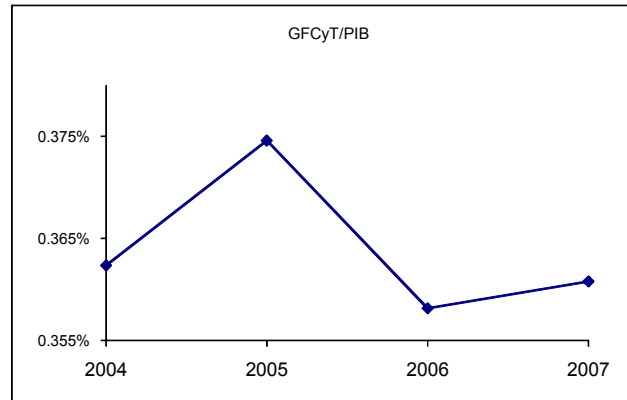


Fig. 23

Tabla 18

GFCyT/PIB	INN
0.358%	2.23
0.361%	3.07
0.362%	3.29
0.375%	3.11

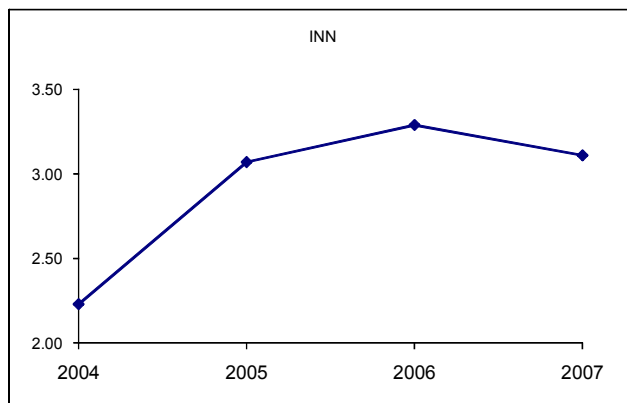


Fig. 24

Correlación

r	0.479
r ²	0.230

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson es menor a 0.5 lo que indica una ausencia de correlación lineal.

Sin embargo la inspección visual revela una posible correlación polinomial entre ambos índices.

En apariencia el incremento en el GFCyT/PIB hace que se estacione el INN.

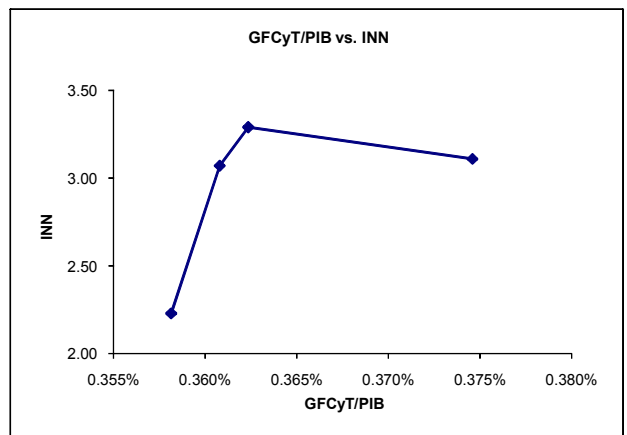


Fig. 25

c. Gasto federal en Ciencia y Tecnología / Producto Interno Bruto

Tabla 19

año	GFCyT/PIB
1997	0.421%
1998	0.462%
1999	0.408%
2000	0.417%
2001	0.413%
2002	0.389%
2003	0.425%
2004	0.362%
2005	0.375%
2006	0.358%

A partir de datos de Conacyt 2007

GFCyT: Gasto federal en ciencia y tecnología
PIB: Producto interno bruto

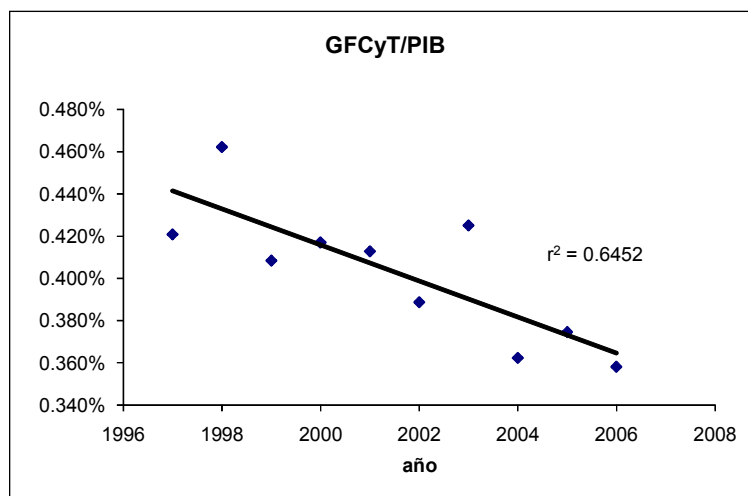


Fig. 26

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 1997 a 2006 el índice de correlación indica una baja correlación, lo cual se afirma por la impresión visual. La tendencia del indicador es negativo en relación al tiempo, lo que significa que el gasto federal en ciencia y tecnología en relación al producto interno bruto ha decrecido de forma casi constante de 1997 a 2006.

Interpretación de resultados

El Gasto federal en Ciencia y Tecnología / Producto Interno Bruto tiene definitivamente una tendencia a ser reducido. Esta situación no contribuye de ninguna manera a la formación de capital humano avanzado o a fomentar la innovación. Que su crecimiento aparentemente solo logre que se estacione el crecimiento de los pilares analizados, puede mas bien estar relacionado con lo magro de esta contribución al desarrollo de la Ciencia y Tecnología.

d. Gasto interno en investigación y desarrollo experimental / PIB en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 20

año	GIDE/PIB	CHA
2004	0.444%	3.14
2005	0.455%	3.79
2006	0.456%	3.88
2007	0.460%	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 GIDE Gasto interno en inv. y des. experimental
 PIB Producto interno bruto

Nota: el valor de GFCyT/PIB de 2007 fue extrapolado de los valores de 2003 a 2005

Tabla 21

GIDE	CHA
0.444%	3.14
0.455%	3.79
0.456%	3.88
0.460%	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 GIDE Gasto interno en inv. y des. experimental
 PIB Producto interno bruto

Correlación

r	0.960
r ²	0.921

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación es cercano a 1 lo que indica una buena correlación lineal,

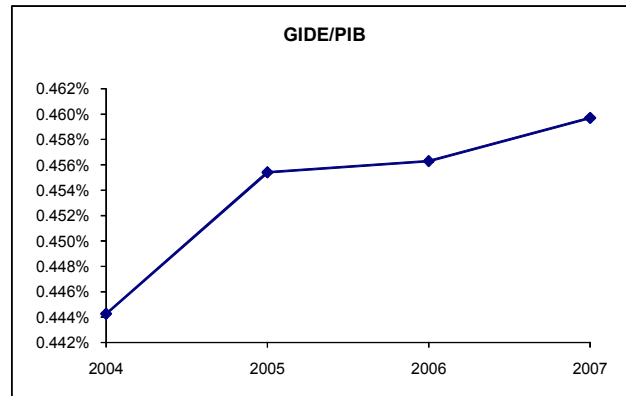


Fig. 27

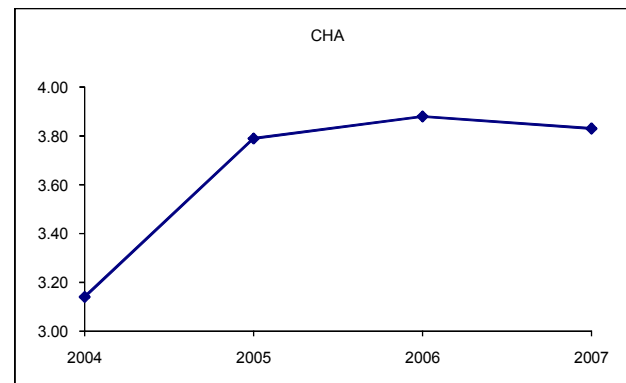


Fig. 28

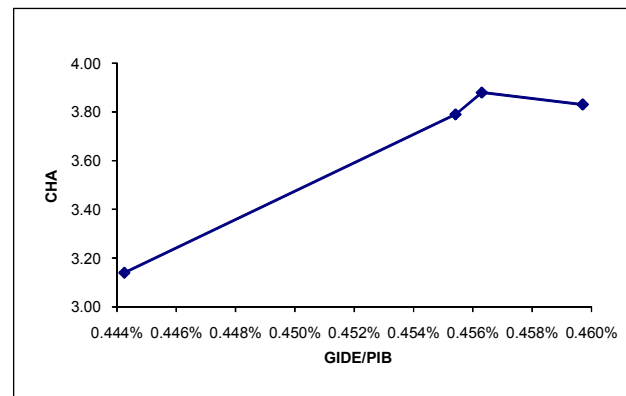


Fig. 29

e. Gasto interno en investigación y desarrollo experimental / PIB en relación al pilar de Innovación

Tabla 22

año	GIDE/PIB	INN
2004	0.444%	2.23
2005	0.455%	3.07
2006	0.456%	3.29
2007	0.460%	3.11

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

*INN Pilar de innovación del WEF
 GIDE Gasto interno en inv. y des. experimental
 PIB Producto interno bruto

Nota: el valor de GFCyT/PIB de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

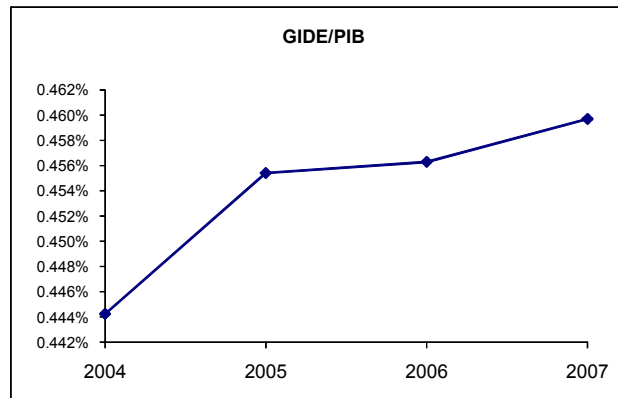


Fig.30

Tabla 23

GIDE/PIB	INN
0.444%	2.23
0.455%	3.07
0.456%	3.29
0.460%	3.11

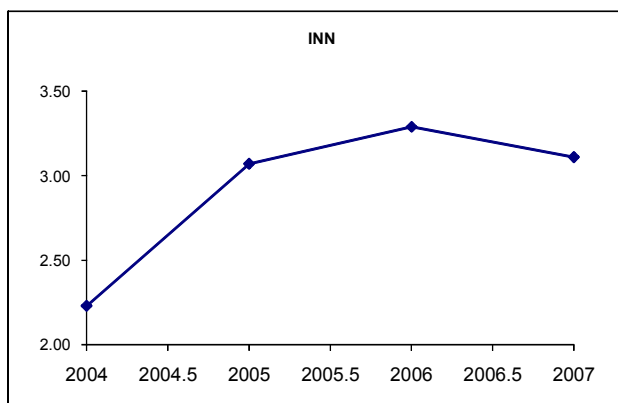


Fig. 31

Correlación

r	0.933
r ²	0.870

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación indica una buena correlación lineal positiva, que confirma la inspección visual.

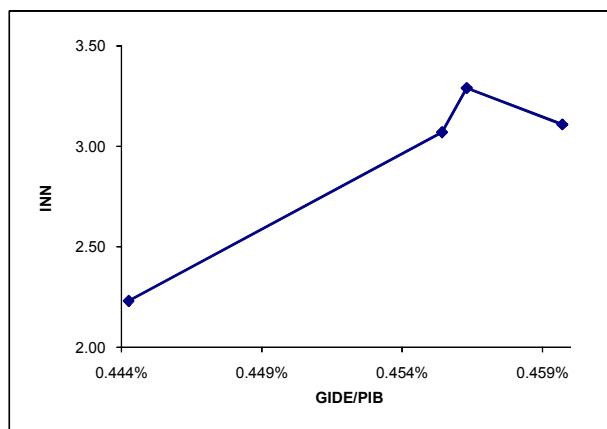


Fig. 32

f. Gasto interno en investigación y desarrollo experimental / PIB

Tabla 24

año	GIDE/PIB
1998	0.377%
1999	0.429%
2000	0.373%
2001	0.394%
2002	0.421%
2003	0.449%
2004	0.444%
2005	0.455%

A partir de datos de Conacyt 2007

GIDE Gasto interno en inv. y des. experimental
PIB Producto interno bruto

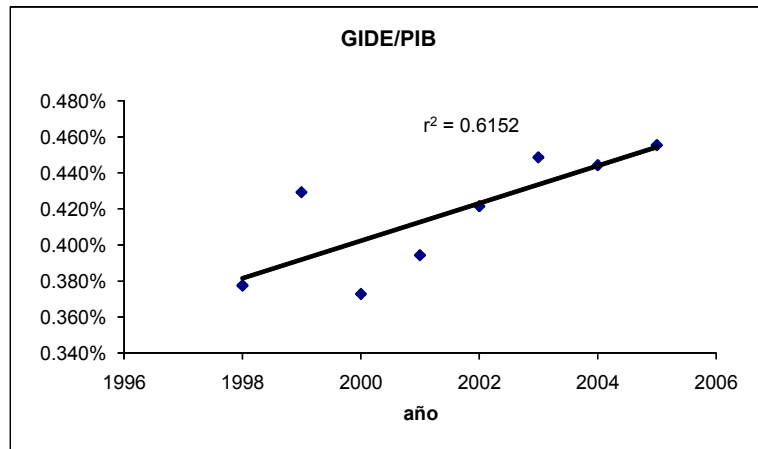


Fig. 33

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 1998 a 2005 el índice de correlación indica una correlación mediana, lo cual se refuerza por la impresión visual. La tendencia del indicador es positiva en relación al tiempo, lo que significa que el gasto interno en investigación y desarrollo experimental en relación al producto interno bruto ha crecido de forma casi constante después de una fuerte caída registrada en el año 2000 y que se recupera a partir del 2003

Interpretación de resultados

Pareciera ser que a mayor gasto interno en investigación y desarrollo, esto se tradujera en aumentos, tanto del capital humano avanzado como de la innovación. Este resultado también nos permite apreciar la sensibilidad de estos pilares con respecto a la proporción del gasto interno en investigación y desarrollo experimental. Es decir, su impacto es determinante como para fomentar con mayor determinación la inversión pública y privada en ese rubro.

g. Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios y campo de la ciencia (no implica que el grado sea otorgado) por millón de habitantes en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 25

año	EPMM	CHA
2004	404	3.14
2005	434	3.79
2006	458	3.88
2007	474	3.83

Datos estimados para 2006 y 2007 a partir de Conacyt (2007) y CONAPO (2007)

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
EPMM Egresados de posgrado por millón de habitantes

Nota: el valor de EPMM de 2007 fue extrapolado de los valores de 2001 a 2006

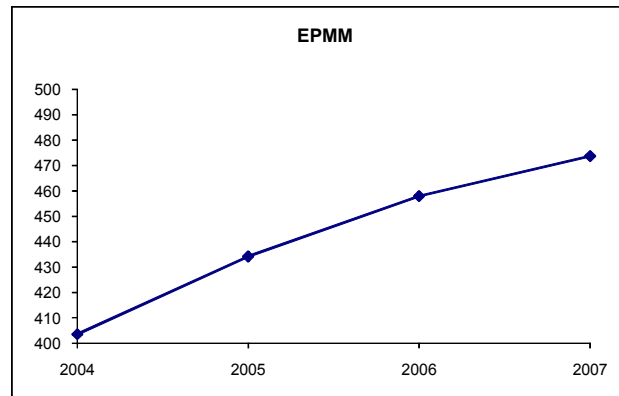


Fig. 34

Tabla 26

EPMM	CHA
404	3.14
434	3.79
458	3.88
474	3.83

Datos estimados para 2006 y 2007 a partir de Conacyt (2007) y CONAPO (2007)

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
EPMM Egresados de posgrado por millón de habitantes

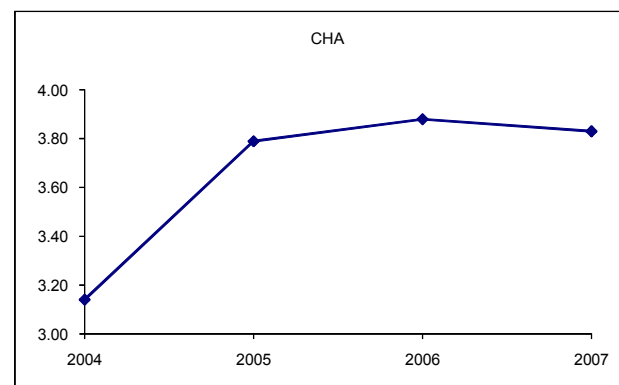


Fig. 35

Correlación

r	0.872
r ²	0.761

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación no es cercano a 1 lo que indica una correlación lineal mediana. Sin embargo, el análisis visual indica una posible relación polinomial que tiende a un valor constante.

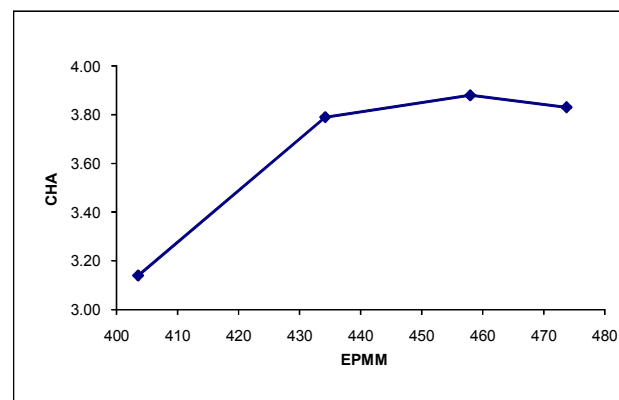


Fig. 36

h. Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios y campo de la ciencia (no implica que el grado sea otorgado) por millón de habitantes en relación al pilar de Innovación

Tabla 27

año	EPMM	INN
2004	404	2.23
2005	434	3.07
2006	458	3.29
2007	474	3.11

Datos estimados para 2006 y 2007 a partir de Conacyt (2007) y CONAPO (2007)

*INN Pilar de innovación del WEF
EPMM Egresados de posgrado por millón de habitantes

Nota: el valor de EPMM de 2007 fue extrapolado de los valores de 2001 a 2006

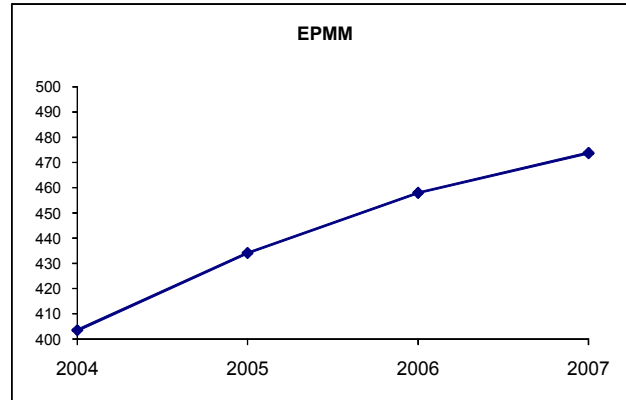


Fig. 37

Tabla 28

EPMM	INN
404	2.23
434	3.07
458	3.29
474	3.11

Datos estimados para 2006 y 2007 a partir de Conacyt (2007) y CONAPO (2007)

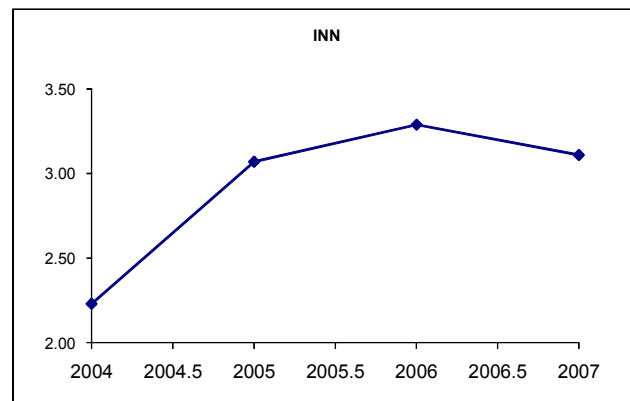


Fig. 38

Correlación

r	0.860
r ²	0.739

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación no es cercano a 1 lo que indica una correlación lineal mediana. Sin embargo, el análisis visual indica una posible relación polinomial que tiende a disminuir.

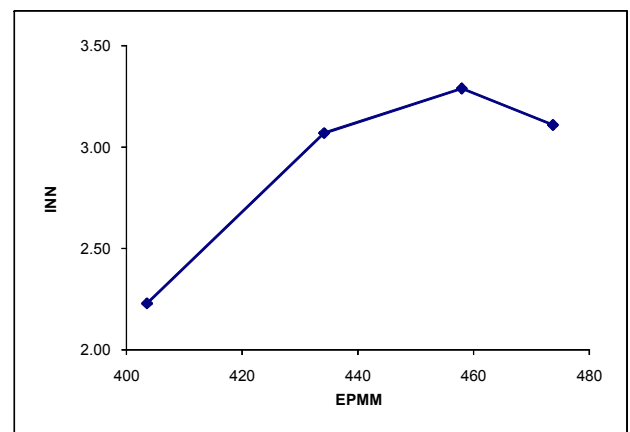


Fig. 39

i. Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios y campo de la ciencia (no implica que el grado sea otorgado) por millón de habitantes

Tabla 29

año	EPMM
2001	351
2002	377
2003	376
2004	404
2005	434
2006	458

A partir de Conacyt (2007) y CONAPO (2007)

EPMM Egresados de posgrado por millón de habitantes

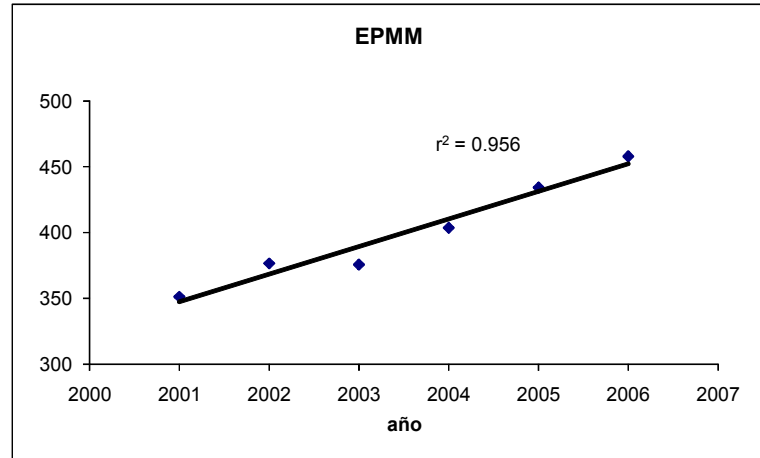


Fig. 40

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 2001 a 2006 el índice de correlación indica una buena correlación, lo cual se refuerza por la impresión visual. La tendencia del indicador es positiva en relación al tiempo, lo que significa que el egreso del posgrado por millón de habitantes ha aumentado de forma constante durante los años analizados.

Interpretación de resultados

Los egresados de programas de posgrado no incrementan el capital humano avanzado, quizás por el bajo número de estudiantes en relación a la población total. Sin embargo aparece una relación que claramente muestra una reducción en el crecimiento del pilar de innovación al aumentar el de egresados de posgrado. Este resultado debe ser tomado con precaución. Puede relacionarse a una baja matrícula, a la composición de las disciplinas que seleccionan los egresados de posgrado en donde hay una tendencia a preferir ciencias sociales y administrativas sobre las ingenierías, o a algún otro factor que no estemos tomando en consideración.

j. Patentes en México concedidas a nacionales en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 30

año	PMN	CHA
2004	162	3.14
2005	131	3.79
2006	132	3.88
2007	139	3.83

Fuente: Conacyt 2007

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
PMN Patentes en México concedidas a nacionales

Nota: el valor de PMN de 2007 fue extrapolado de los valores de 1998 a 2006

Tabla 31

PMN	CHA
131	3.79
132	3.88
139	3.83
162	3.14

Fuente: a partir de datos Conacyt 2007

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
PMN Patentes en México concedidas a nacionales

Correlación

r	-0.965
r ²	0.931

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson indica una buena correlación lineal que se refuerza con la inspección visual.

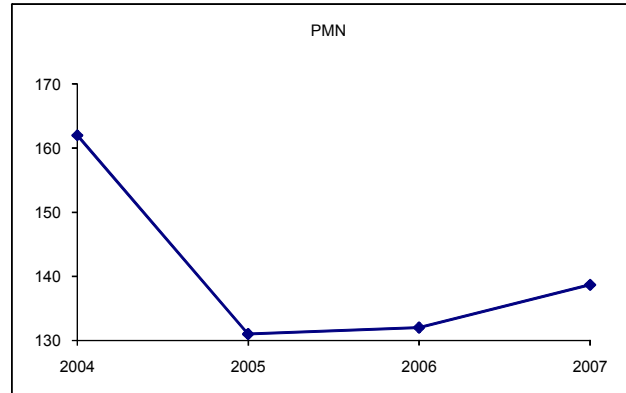


Fig. 41

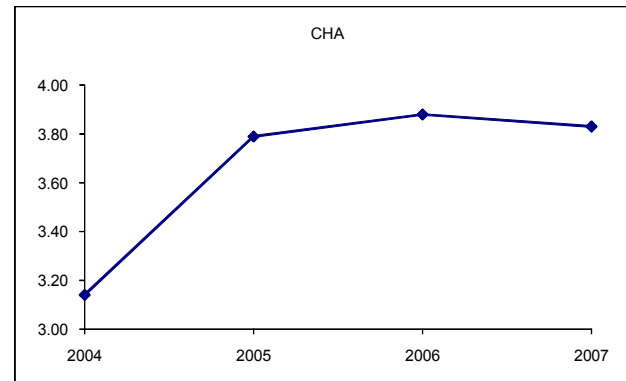


Fig. 42

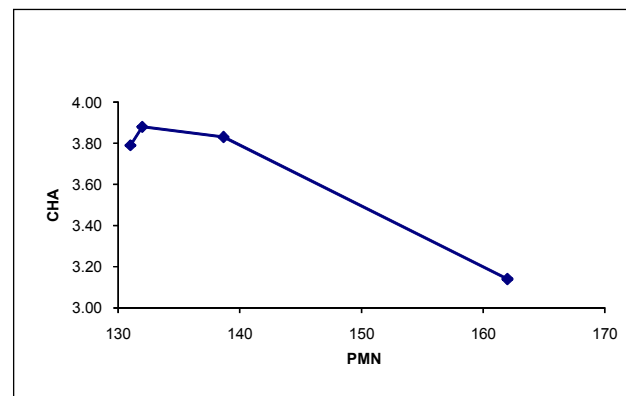


Fig. 43

k. Patentes en México concedidas a nacionales en relación al pilar de Innovación

Tabla 32

año	PMN	INN
2004	162	2.23
2005	131	3.07
2006	132	3.29
2007	139	3.11

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

*INN Pilar de innovación del WEF
PMN Patentes en México concedidas a nacionales

Nota: el valor de PMN de 2007 fue extrapolado de los valores de 1998 a 2006

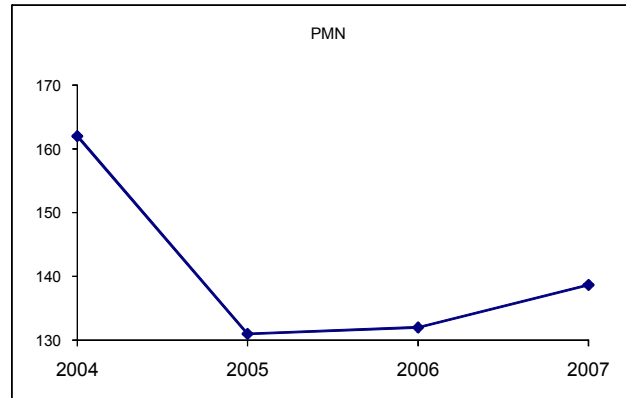


Fig. 44

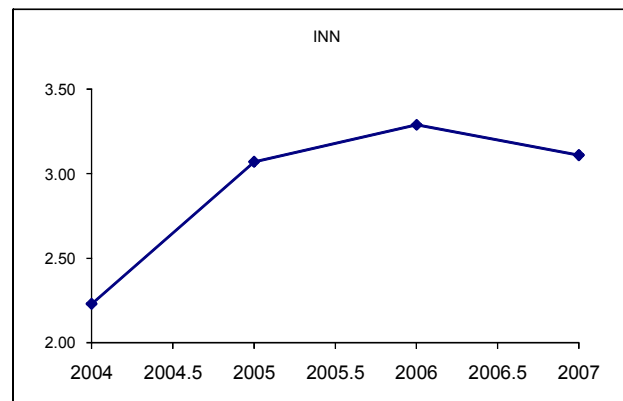


Fig. 45

Tabla 33

PMN	INN
131	3.07
132	3.29
139	3.11
162	2.23

Correlación

r	-0.963
r ²	0.927

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson indica una buena correlación lineal que se refuerza con la inspección visual.

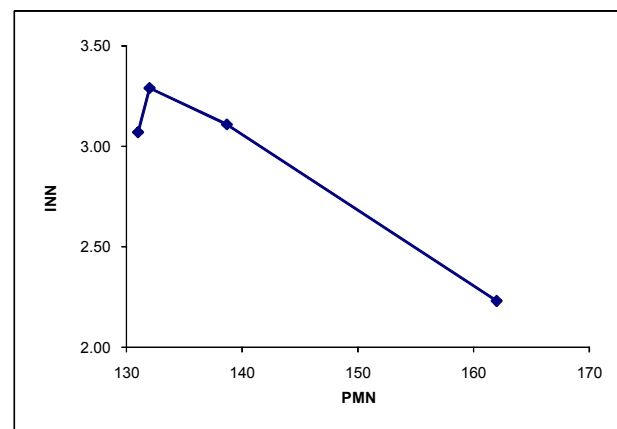


Fig. 46

I. Patentes en México concedidas a nacionales

Tabla 34

año	PMN
1998	141
1999	120
2000	118
2001	118
2002	139
2003	121
2004	162
2005	131
2006	132

Fuente: Conacyt 2007

PMN Patentes en México condedidas a nacionales

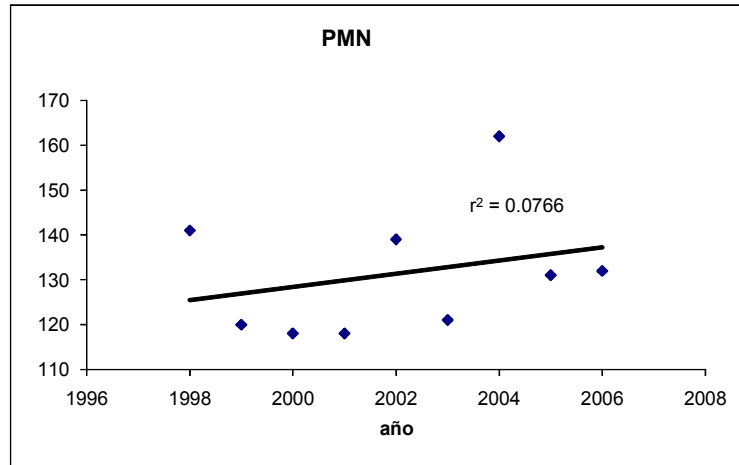


Fig. 47

ANÁLISIS

A pesar del aparente incremento en la generación de patentes por mexicanos en la regresión lineal sobre el periodo 1998 a 2006 el índice de correlación indica ausencia de una correlación lineal.

Esto puede atribuirse a la muy pequeña cantidad de patentes que han sido registradas y concedidas a mexicanos en los últimos años, en donde una pequeña variación altera sensiblemente los resultados del análisis.

Interpretación de resultados

Existe una correlación negativa entre la cantidad de patentes generadas en México y el crecimiento del capital humano avanzado y como del pilar de la innovación. Sin embargo, la generación de patentes mexicanas es tan pobre, que esta relación no puede asumirse como significativa.

m. Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 35

año	RHCTMM	CHA
2004	68.2	3.14
2005	61.0	3.79
2006	62.7	3.88
2007	58.4	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 RHCTMM Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología por millón de habitantes

Nota: el valor de RHCTMM de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

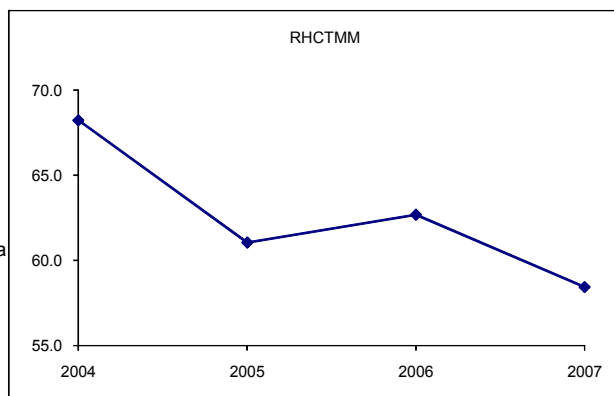


Fig. 48

Tabla 36

RHCTMM	CHA
58.4	3.83
61.0	3.79
62.7	3.88
68.2	3.14

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 RHCTMM Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología por millón de habitantes

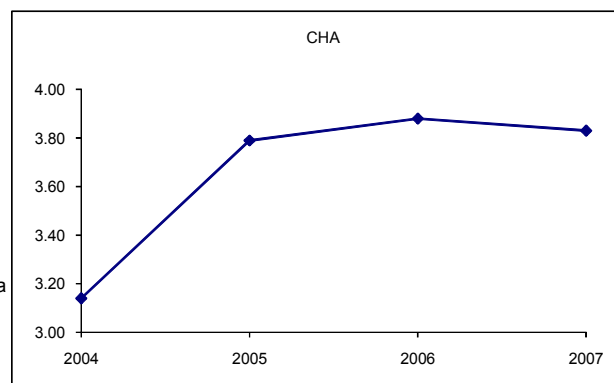


Fig. 49

Correlación

r	-0.882
r ²	0.778

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una mediana correlación lineal.

Sin embargo la inspección visual confirma una tendencia lineal a la baja.

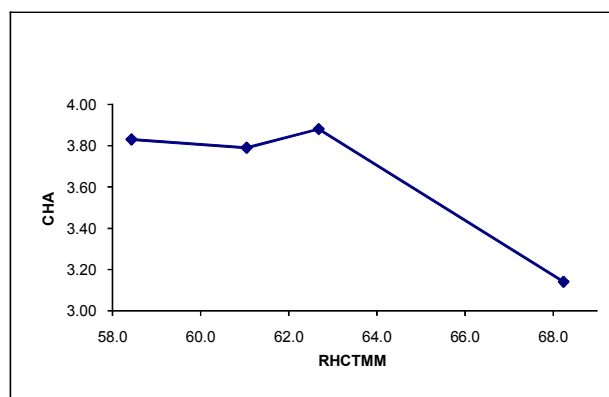


Fig. 50

n. Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología en relación al pilar de Innovación

Tabla 37

año	RHCTMM	INN
2004	68.2	2.23
2005	61.0	3.07
2006	62.7	3.29
2007	58.4	3.11

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

*INN Pilar de innovación del WEF
RHCTMM Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología por millón de habitantes

Nota: el valor de RHCTMM de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

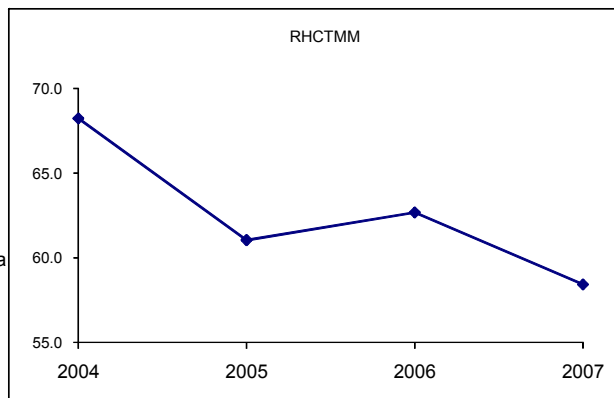


Fig. 51

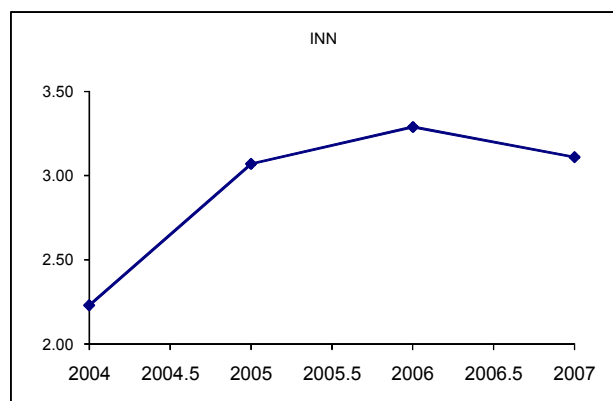


Fig. 52

Tabla 38

RHCTMM	INN
58.4	3.11
61.0	3.07
62.7	3.29
68.2	2.23

Correlación

r	-0.830
r ²	0.689

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación indica una débil correlación lineal confirmada por la inspección visual

Sin embargo la inspección visual confirma una tendencia lineal a la baja.

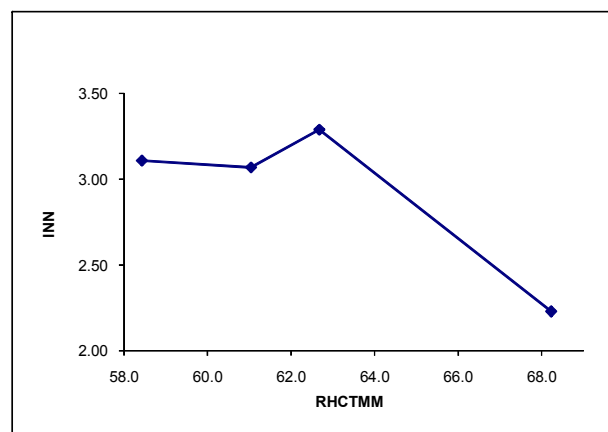


Fig. 53

o. Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología

Tabla 39

año	RHCTMM
2001	60.8
2002	64.8
2003	68.0
2004	68.2
2005	61.0
2006	62.7

A partir de datos de Conacyt 2007

RHCTMM Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología por millón de habitantes

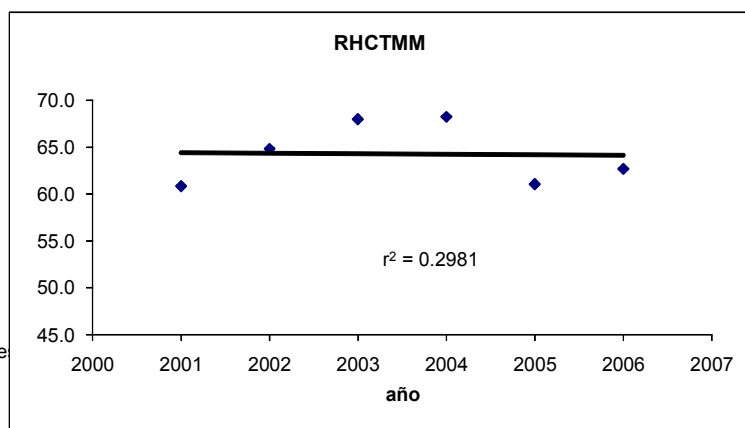


Fig. 54

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 2001 a 2006 el índice de correlación indica una baja correlación, lo cual se afirma por la impresión visual. La tendencia del indicador no crece en relación al tiempo, lo que significa se ha estacionado la formación de recursos humanos dedicados a la Ciencia y la Tecnología.

Interpretación de resultados

Se observa una clara relación entre el personal ocupado en ciencia y tecnología con el pilar de capital humano avanzado y con el pilar de la innovación. En ambos casos con tendencia a la baja.

Este resultado da una impresión contradictoria, ya que a mayor personal ocupado en actividades de Ciencia y Tecnología deberían de incrementarse los pilares aquí analizados, sin embargo sucede lo contrario. Aquí podríamos estar ante un problema de definición de la muestra para poder explicar estos resultados o también se puede suponer que la escasa población ocupada en CyT no tiene un verdadero impacto en estos pilares al no tener una masa específica suficiente para revertir su tendencia a la baja.

p. Artículos publicados por científicos mexicanos en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 40

año	APMM	CHA
2004	57.1	3.14
2005	65.4	3.79
2006	63.0	3.88
2007	67.7	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 APMM Artículos publicados por científicos mexicanos por millón de habitantes

Nota: el valor de APMM de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

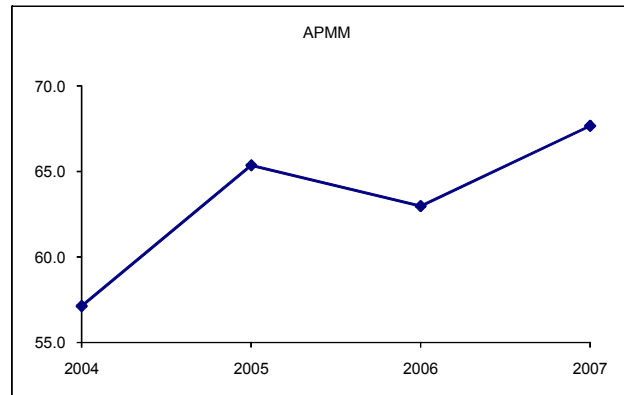


Fig. 55

Tabla 41

APMM	CHA
57.1	3.14
63.0	3.88
65.4	3.79
67.7	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 APMM Artículos publicados por científicos mexicanos por millón de habitantes

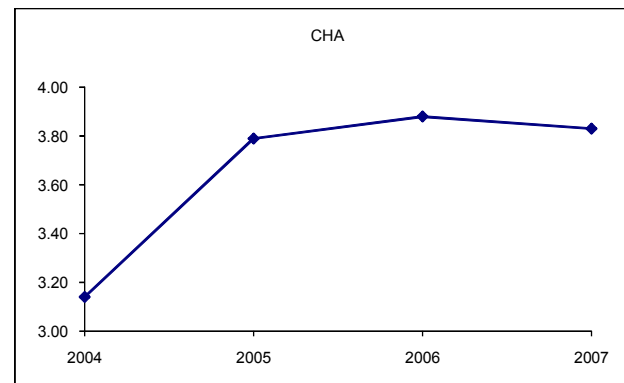


Fig. 56

Correlación

r	0.876
r ²	0.767

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una mediana correlación lineal.

Asimismo, la inspección visual revela una correlación polinomial que sin tiende a un valor constante.

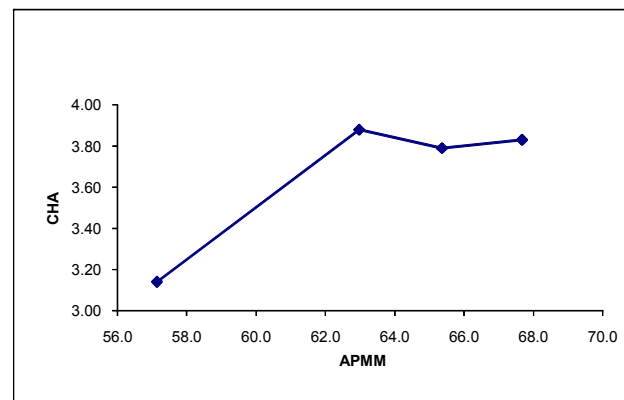


Fig.57

q. Artículos publicados por científicos mexicanos en relación al pilar de Innovación

Tabla 42

año	APMM	INN
2004	57.1	2.23
2005	65.4	3.07
2006	63.0	3.29
2007	67.7	3.11

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

*INN Pilar de innovación del WEF
 APMM Artículos publicados por científicos mexicanos por millón de habitantes

Nota: el valor de GFCyT/PIB de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

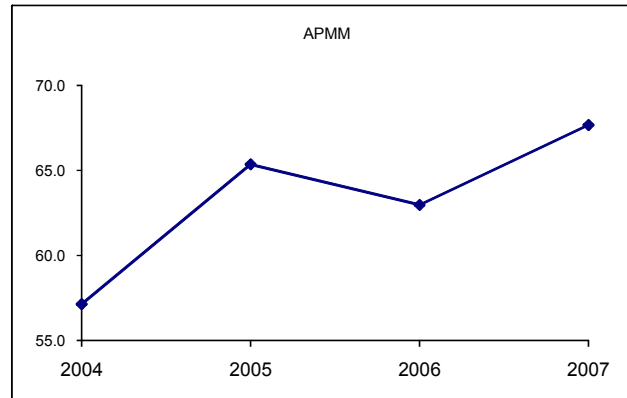


Fig. 58

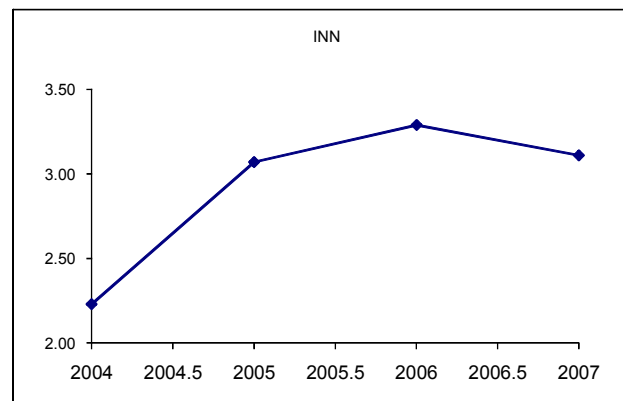


Fig. 59

Tabla 43

APMM	INN
57.1	2.23
63.0	3.29
65.4	3.07
67.7	3.11

Correlación

r	0.821
r ²	0.674

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación indica que no hay una pobre correlación lineal. La inspección visual confirma este análisis, aunque parece que la tendencia es hacia un valor constante.

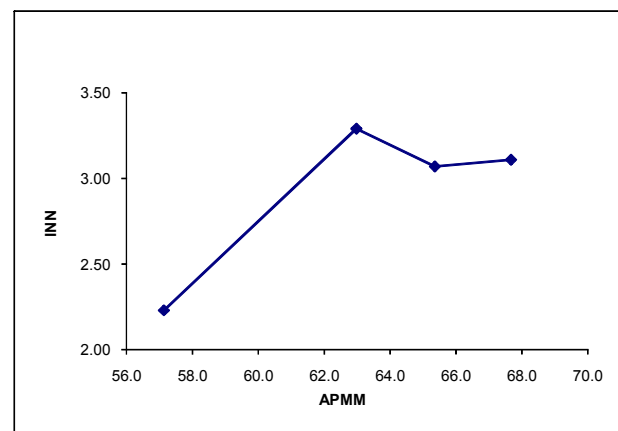


Fig. 60

r. Artículos publicados por científicos mexicanos

Tabla 44

año	APMM
2000	47
2001	50
2002	52
2003	57
2004	57
2005	65
2006	63

A partir de datos de Conacyt 2007

APMM Artículos publicados por científicos mexicanos por millón de habitantes

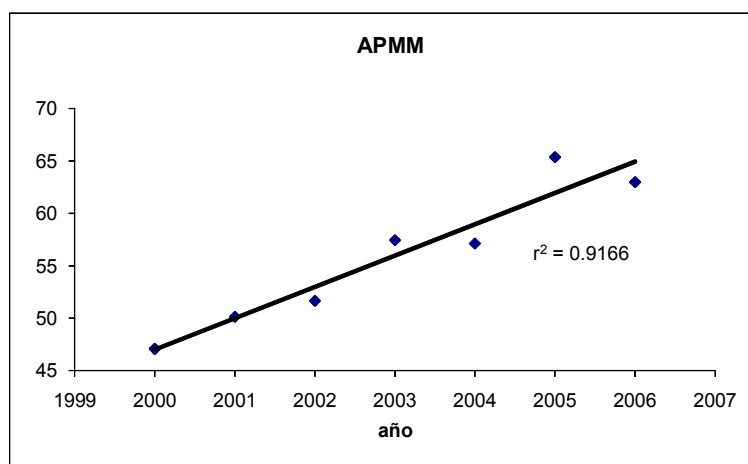


Fig. 61

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 2000 a 2006 el índice de correlación indica una buena correlación. un crecimiento real constante de artículos publicados por científicos mexicanos.

Interpretación de resultados

El incremento en artículos publicados por científicos mexicanos ha tenido un bajo impacto tanto en el crecimiento de los pilares de capital humano avanzado como en el de la innovación.

Por lo mismo, este indicador no puede considerarse como relevante para la mejora de la competitividad del país, aunque no puede dejarse de considerar que quizás el volumen de publicaciones deba de alcanzar una determinada masa crítica como para ser capaz de impactar en estos indicadores. También puede suponerse que los artículos no han logrado una vinculación efectiva que genere innovación o tenga efectos sobre la formación de recursos humanos.

s. Miembros del SNI en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 45

año	SNIMM	CHA
2004	105.9	3.14
2005	116.4	3.79
2006	128.6	3.88
2007	139.7	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 SNIMM Miembros del SNI por millón de habitantes
 SNI Sistema Nacional de Investigadores

Nota: el valor del SNIMM de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

Tabla 46

SNIMM	CHA
105.9	3.14
116.4	3.79
128.6	3.88
139.7	3.83

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 SNIMM Miembros del SNI por millón de habitantes
 SNI Sistema Nacional de Investigadores

Correlación

r	0.789
r ²	0.623

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson es bajo lo que indica una ausencia de correlación lineal.

Si embargo, la inspección visual revela una relación polinomial que tiende a un valor constante.

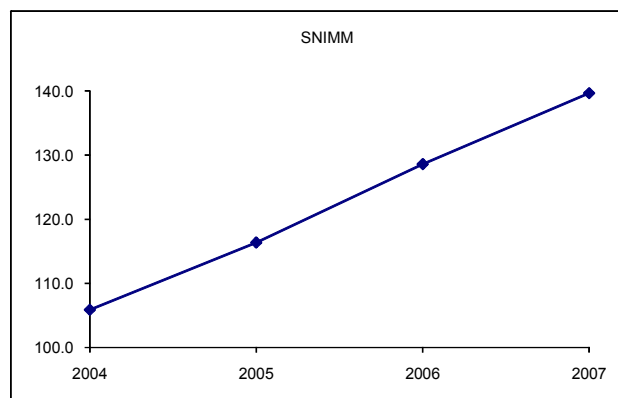


Fig. 62

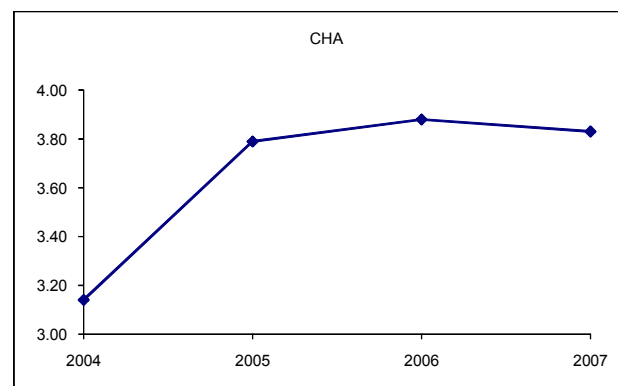


Fig. 63

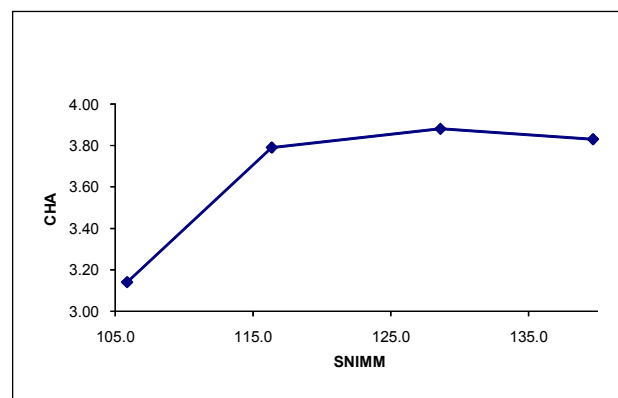


Fig. 64

t. Miembros del SNI en relación al pilar de Innovación

Tabla 47

año	SNIMM	INN
2004	105.9	2.23
2005	116.4	3.07
2006	128.6	3.29
2007	139.7	3.11

Fuente: A partir de datos de Conacyt 2007 y del WEF

*INN Pilar de innovación del WEF
 SNIMM Miembros del SNI por millón de habitantes
 SNI Sistema Nacional de Investigadores

Nota: el valor de SNIMM de 2007 fue extrapolado de los valores de 2004 a 2006

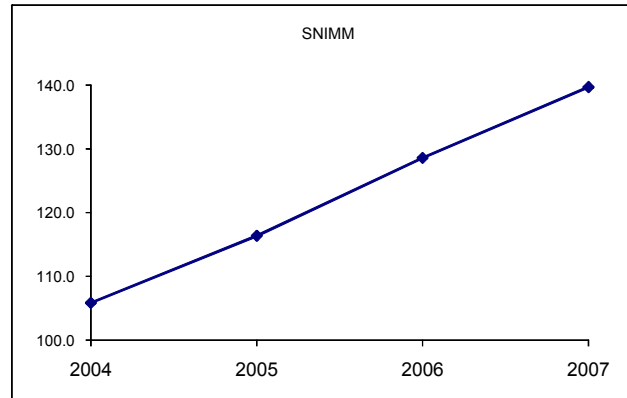


Fig. 65

Tabla 48

SNIMM	INN
105.9	2.23
116.4	3.07
128.6	3.29
139.7	3.11

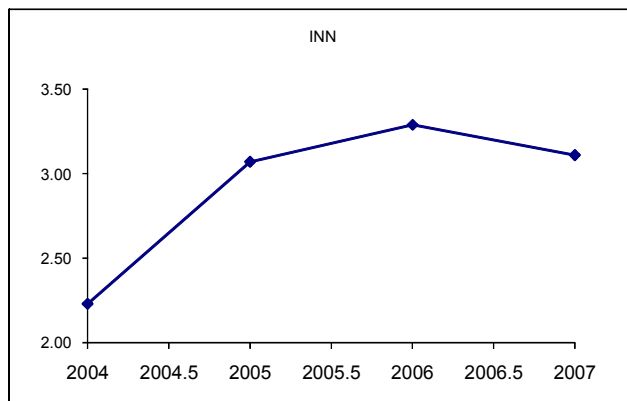


Fig. 66

Correlación

r	0.772
r ²	0.595

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson es bajo lo que indica una ausencia de correlación lineal.

Si embargo, la inspección visual revela una relación polinomial que tiende a la baja o cuando menos a un valor constante.

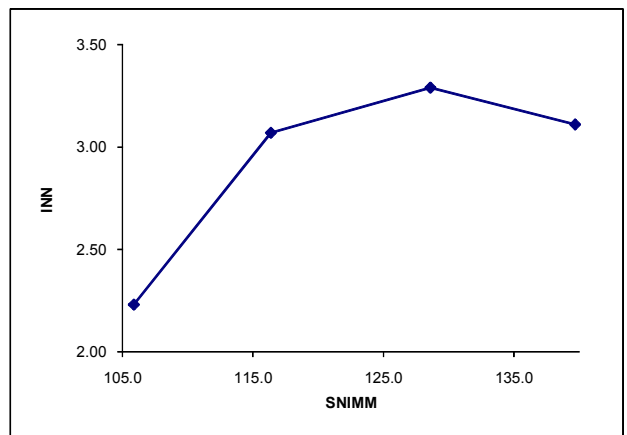


Fig. 67

u. Miembros del SNI

Tabla 49

año	SNIMM
1998	70.4
1999	74.7
2000	75.8
2001	80.4
2002	91.2
2003	99.9
2004	105.9
2005	116.4
2006	128.6

A partir de datos de Conacyt 2007

SNIMM Miembros del SNI por millón de habitantes
SNI Sistema Nacional de Investigadores

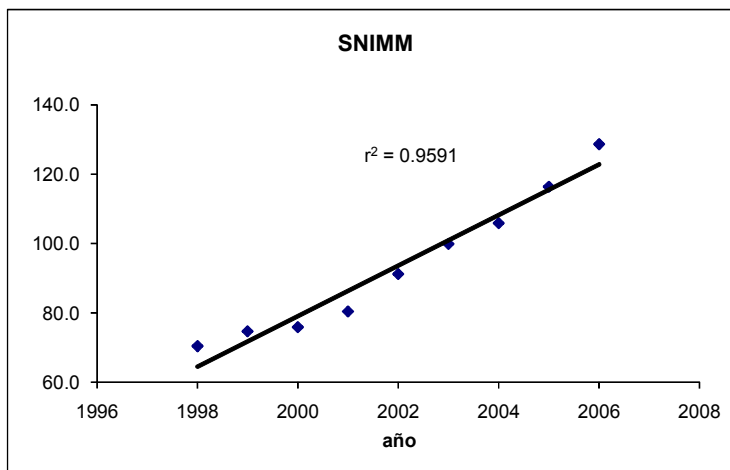


Fig. 68

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 1998 a 2006 el índice de correlación indica una buena correlación, lo cual se afirma por la impresión visual. La tendencia del indicador es positiva en relación al tiempo, lo que significa un crecimiento real y constante de miembros del Sistema Nacional de Investigadores en relación a la población.

Interpretación de resultados

En las relaciones gráficas que se analizan, se encuentra una contribución inicial de la creciente cantidad de miembros del Sistema Nacional de Investigadores a los pilares de capital humano avanzado y al de la innovación.

Sin embargo, este crecimiento ya no contribuye de 2005 a 2007 a una mejora en estos pilares

Nuevamente puede tratarse de que no se ha alcanzado una masa crítica de investigadores reconocidos que puedan hacer que sus contribuciones sean notadas por los pilares del capital humano avanzado y el de la innovación, o que los frutos de sus actividades no estén vinculadas al crecimiento de estos dos pilares.

6.5 Gráficos de los Indicadores de la SEP

a. Capacidad académica en las Universidades Públicas Estatales como fracción de académicos de tiempo completo con posgrado en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 50

año	PTCP	CHA
2004	67%	3.14
2005	71%	3.79
2006	75%	3.88
2007	79%	3.83

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
PTCP Profesores de tiempo completo con posgrado

Nota: el valor de PTPC para 2001 fue interpolado y el de 2007, extrapolado

Tabla 51

PTCP	CHA
67%	3.14
71%	3.79
75%	3.88
79%	3.83

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
PTCP Profesores de tiempo completo con posgrado

Correlación

r	0.802
r ²	0.643

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una mediana correlación lineal.

La inspección visual confirma que existe una correlación polinomial que tiende a un valor constante.

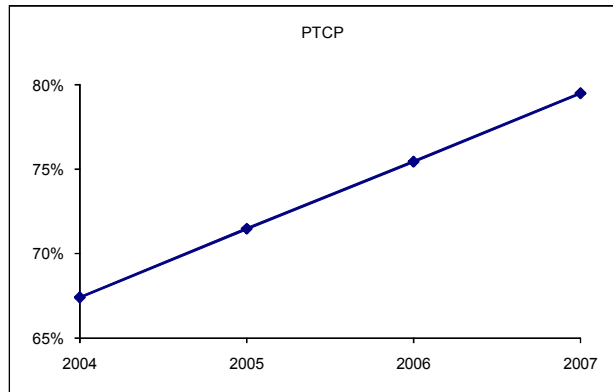


Fig. 69

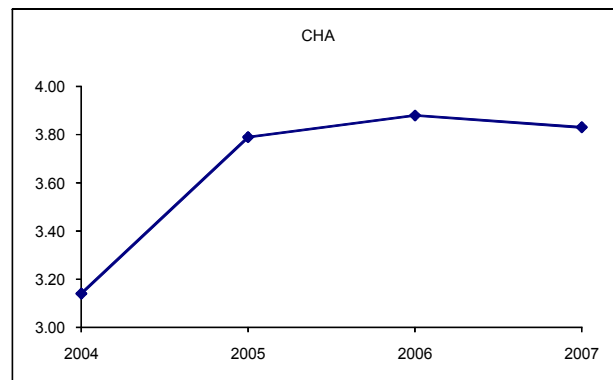


Fig. 70

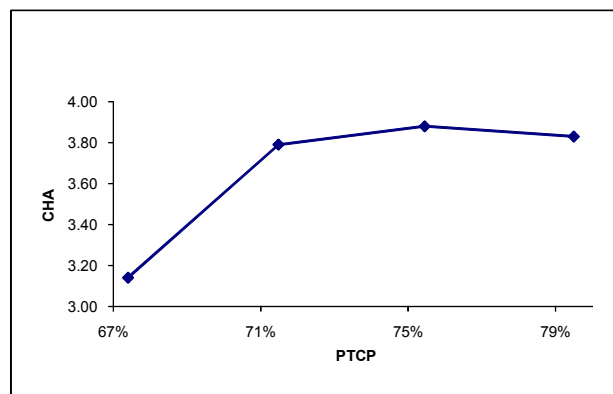


Fig. 71

b. Capacidad académica en las Universidades Públicas Estatales como fracción de académicos de tiempo completo con posgrado en relación al pilar de Innovación

Tabla 52

año	PTCP	INN
2004	67%	2.23
2005	71%	3.07
2006	75%	3.29
2007	79%	3.11

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

*INN Pilar de innovación del WEF
PTCP Profesores de tiempo completo con posgrado

Nota: el valor de PTPC para 2001 fue interpolado y el de 2007, extrapolado

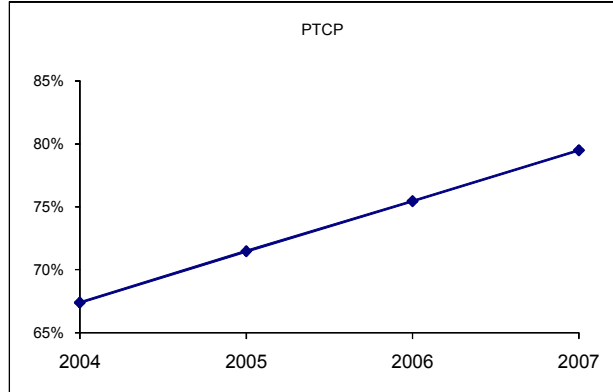


Fig. 72

Tabla 53

PTCP	INN
67%	2.23
71%	3.07
75%	3.29
79%	3.11

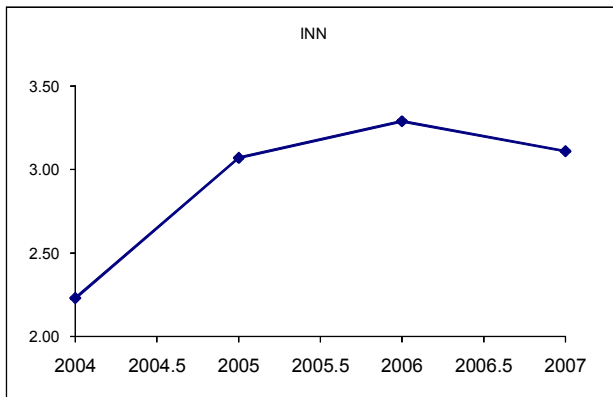


Fig.73

Correlación

r	0.782
r ²	0.611

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una baja correlación lineal.

La inspección visual confirma que existe una correlación polinomial que tiende a un valor constante o a disminuir.

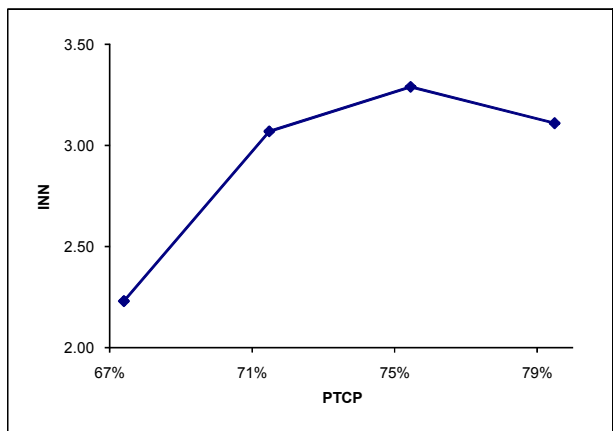


Fig. 74

c. Capacidad académica en las Universidades Públicas Estatales como fracción de académicos de tiempo completo con posgrado

Tabla 54

año	PTCP
2000	51%
2001	57%
2002	62%
2003	64%
2004	67%
2005	71%
2006	75%

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

ESM Población escolar de educación superior universitaria y tecnológica de licenciatura por mil habitantes

Nota: el valor de PTCP para 2001 fue interpolado y el de 2007, extrapolado

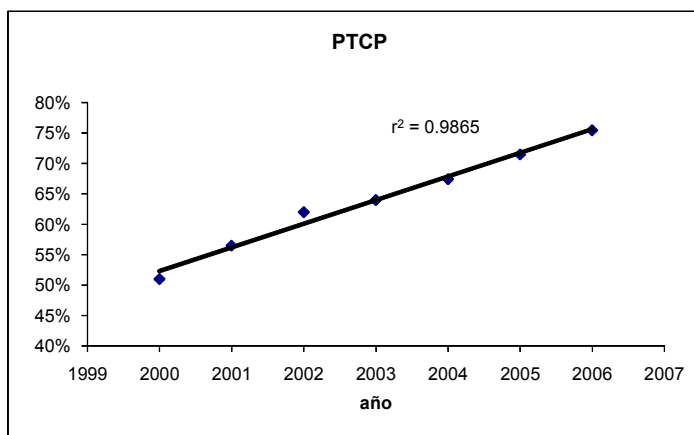


Fig. 75

ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 2000 a 2006 el índice de correlación indica una clara correlación, lo cual se afirma por la impresión visual. La tendencia del indicador es positiva en relación al tiempo, lo que significa un incremento constante de la fracción de profesores de tiempo completo de las universidades públicas estatales

Interpretación de resultados

A pesar de que ha habido un aumento constante en la formación de posgrado de académicos de tiempo completo, la docencia de las universidades públicas tuvo un impacto inicial en el crecimiento de los pilares de capital humano avanzado y en el de la innovación para luego dejar invariante su contribución. Sin embargo, no puede descartarse la política de mejorar la formación del profesorado de tiempo completo como poco efectiva, ya que va aparejada a la baja matrícula nacional en educación superior. Sería de esperar que un aumento importante de la matrícula, relacionada a una mejora académica de la planta de tiempo completo, fueran los medios adecuados para modificar la tendencias de los indicadores analizados.

d. Cuerpos académicos en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 55

año	CA	CHA
2004	3,179	3.14
2005	3,318	3.79
2006	3,290	3.88
2007	3,373	3.83

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CA Cuerpo académico

Nota: el valor para 2007 fue extrapolado

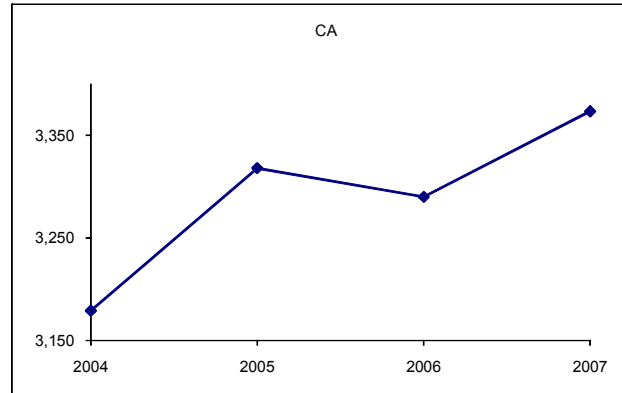


Fig. 76

Tabla 56

CA	CHA
3,179	3.14
3,290	3.88
3,318	3.79
3,373	3.83

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
CA Cuerpo académico

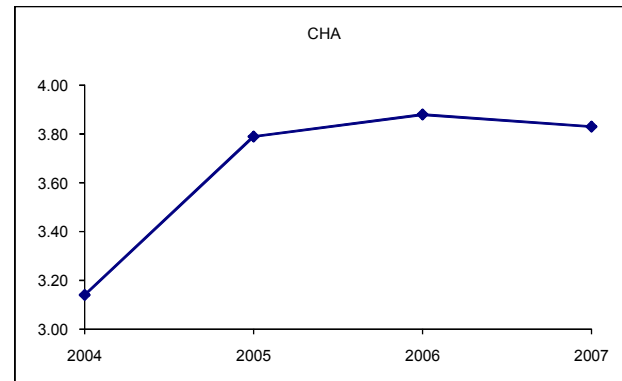


Fig. 77

Correlación

r	0.883
r ²	0.780

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una baja correlación lineal.

Asimismo, la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial con tendencia a alcanzar un valor constante

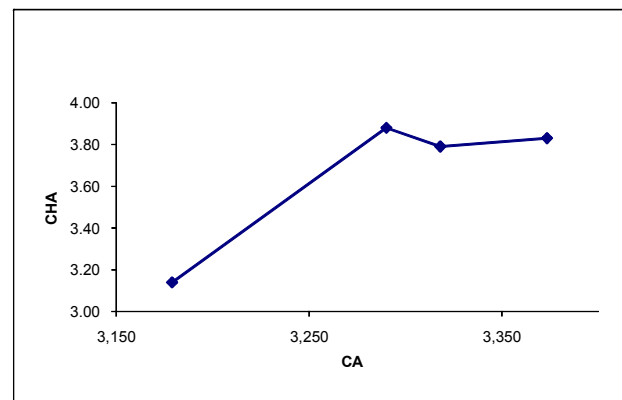


Fig. 78

e. Cuerpos académicos en relación al pilar de Innovación

Tabla 57

año	CA	INN
2004	3,179	2.23
2005	3,318	3.07
2006	3,290	3.29
2007	3,373	3.11

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

*INN Pilar de innovación del WEF
CA Cuerpo académico

Nota: el valor para 2007 fue extrapolado

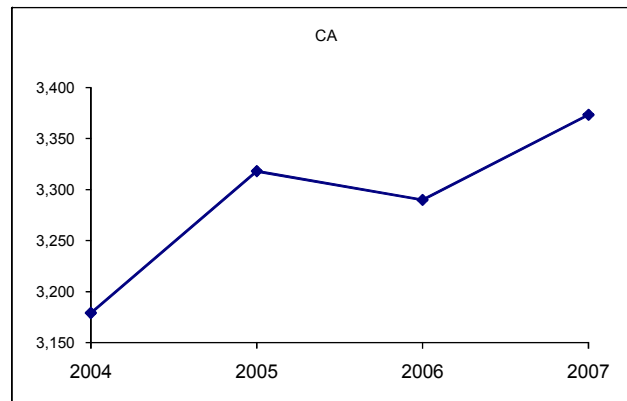


Fig. 79

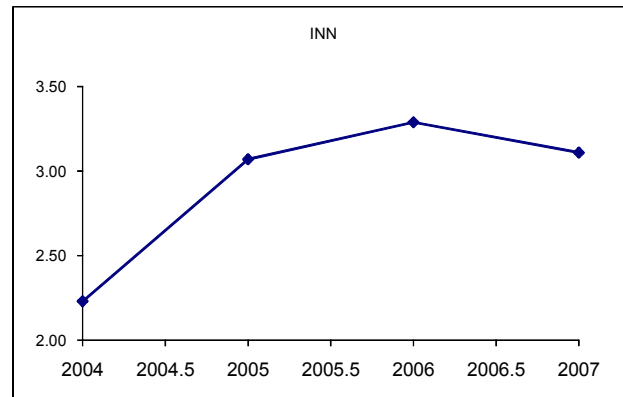


Fig. 80

Tabla 58

CA	INN
3,179	2.23
3,290	3.29
3,318	3.07
3,373	3.11

Correlación

r	0.833
r ²	0.693

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una baja correlación lineal.

Asimismo, la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial con tendencia a alcanzar un valor constante

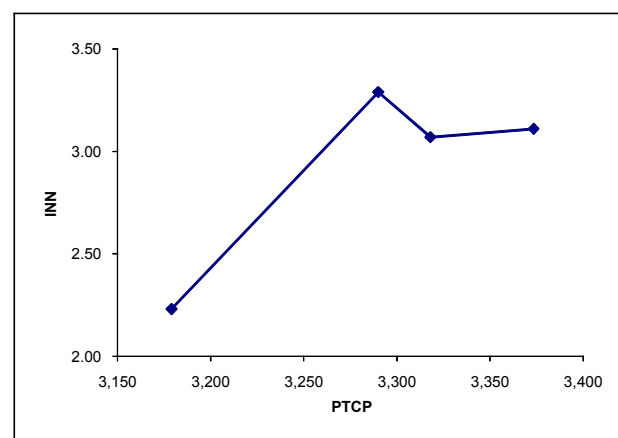


Fig. 81

f. Cuerpos académicos

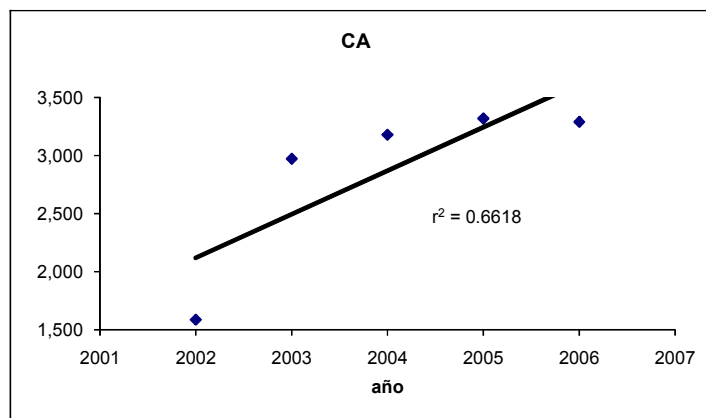
Tabla 59

año	CA
2002	1,589
2003	2,971
2004	3,179
2005	3,318
2006	3,290

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CA Cuerpo académico

Nota: el valor para 2007 fue extrapolado



ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 2002 a 2006 el índice de correlación indica una baja correlación lineal, lo cual se afirma por la impresión visual que muestra una tendencia a alcanzar un valor constante. Esto permitiría predecir una escasa formación de nuevos cuerpos académicos

Interpretación de resultados

El crecimiento de cuerpos académicos se ha estancado en los últimos años. Sin embargo su incremento tampoco ha podido revertir el estancamiento de los pilares de capital humano avanzado y de la innovación.

Nuevamente, es imposible negar validez a la creación de cuerpos académicos como adecuada para apoyar la mejora de la competitividad del país. Si se considera que a pesar de haber duplicado en cuatro años su número, esta cantidad es aún insuficiente para fortalecer los pilares del Fondo Económico Mundial aquí analizados.

g. Programas en el nivel 1 de los CIEES en relación al pilar de Capital Humano Avanzado

Tabla 60

año	CIEES1	CHA
2004	989	3.14
2005	1,213	3.79
2006	1,599	3.88
2007	1,877	3.83

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 CIEES1 Programas en el nivel 1 de los CIEES
 CIEES Comités interinstitucionales de evaluación para la educación superior

Nota: el valor de CIEES1 para 2007 fue extrapolado

Tabla 61

CIEES1	CHA
989	3.14
1,213	3.79
1,599	3.88
1,877	3.83

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CHA Pilar de capital humano avanzado del WEF
 PTCP Profesores de tiempo completo con posgrado

Correlación

r	0.760
r ²	0.577

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una pobre correlación lineal.

Asimismo, la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial que tiende a un valor constante.

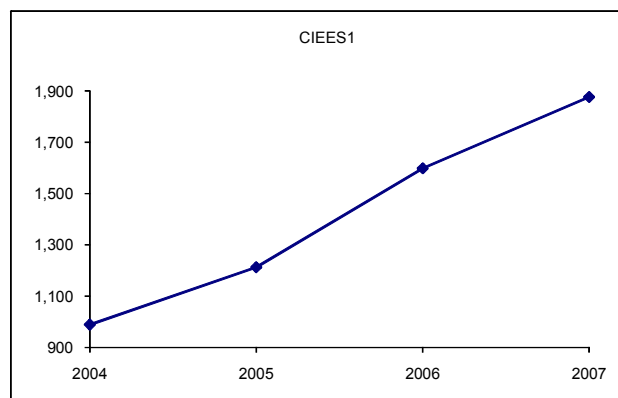


Fig. 83

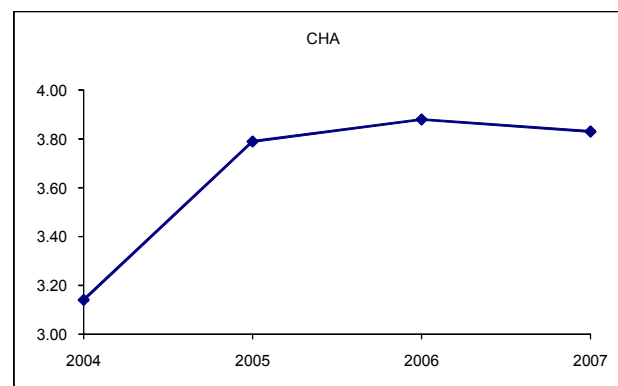


Fig. 84

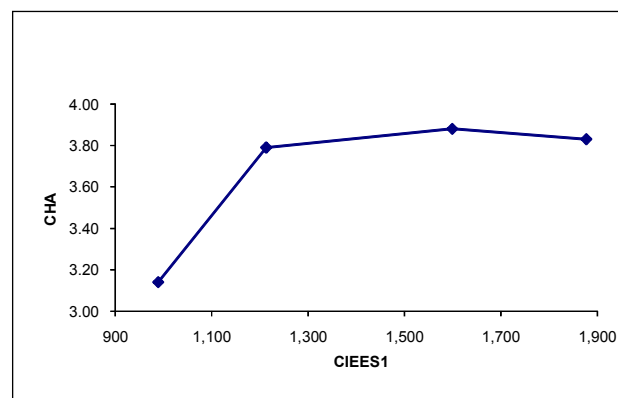


Fig. 85

h. Programas en el nivel 1 de los CIEES en relación al pilar de Innovación

Tabla 62

año	CIEES1	INN
2004	989	2.23
2005	1,213	3.07
2006	1,599	3.29
2007	1,877	3.11

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

*INN Pilar de innovación del WEF
 CIEES1 Programas en el nivel 1 de los CIEES
 CIEES Comités interinstitucionales de evaluación para la educación superior

Nota: el valor de CIEES1 para 2007 fue extrapolado

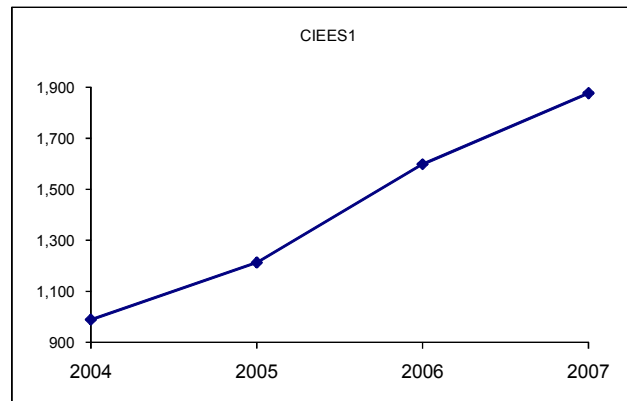


Fig. 86

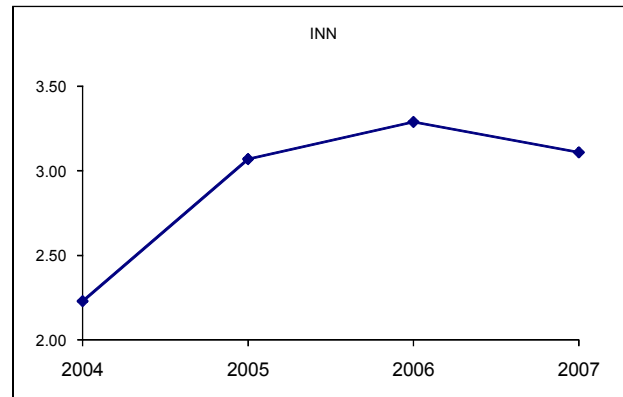


Fig. 87

Tabla 63

CIEES1	INN
989	2.23
1,213	3.07
1,599	3.29
1,877	3.11

Correlación

r	0.747
r ²	0.558

ANÁLISIS

El coeficiente de correlación de Pearson no es cercano a 1 lo que indica una pobre correlación lineal.

Asimismo, la inspección visual confirma que existe una correlación polinomial que tiende a un valor constante.

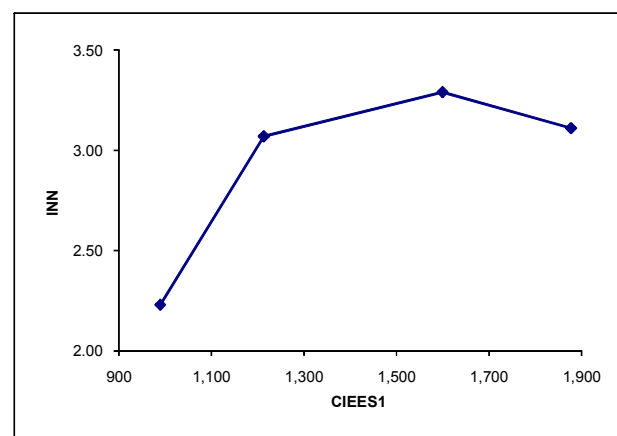


Fig. 88

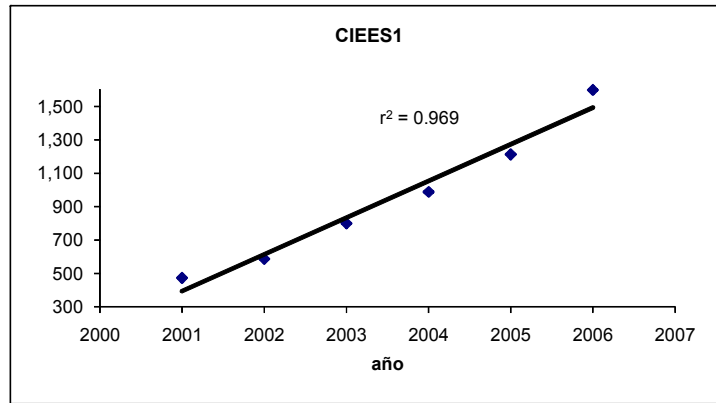
i. Programas en el nivel 1 de los CIEES

Tabla 64

año	CIEES1
2001	473
2002	587
2003	800
2004	989
2005	1,213
2006	1,599

A partir de Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

CIEES1 Programas en el nivel 1 de los CIEES
CIEES Comités interinstitucionales de evaluación para la educación superior



ANÁLISIS

En la regresión lineal sobre el periodo 2001 a 2006 el índice de correlación indica una clara correlación, lo cual se afirma por la impresión visual. La tendencia del indicador es positiva en relación al tiempo, lo que significa un incremento constante en la cantidad de programas evaluados como de calidad por los CIEES en las universidades públicas estatales.

Interpretación de resultados

Se repite la situación analizada previamente para el crecimiento de profesores de tiempo completo y de cuerpos académicos. Los programas evaluados como de calidad o en el nivel 1 de los CIEES resultan nuevamente insuficientes para la mejora de los pilares analizados del Foro Económico Mundial, lo que viene aparejado a la baja cobertura de educación superior en el país.

Conclusiones y Propuestas

a. Conclusiones

La presentación gráfica de los pilares de Capital Humano Avanzado y el de Innovación tienen, al igual que el Índice Global de la Competitividad del Foro Económico Mundial, una tendencia a decrecer. Dado que estos indicadores muestran la velocidad de crecimiento de la competitividad y de sus componentes, podemos decir, si se quiere hablar en términos absolutos, que a pesar de que ha habido una mejora en la competitividad-país en años recientes, es claro el rezago que México está sufriendo en relación al contexto de las demás naciones. De no corregirse esta situación, la perspectiva es que nuestro país tenga un deterioro cada vez mayor en la calidad de vida de sus habitantes.

La información estadística seleccionada, publicada por la OCDE e incluida en las tablas del anexo, ilustra las diferencias nacionales en políticas públicas y privadas, en cuestión de montos destinados a la educación y a la investigación, en proporción con sus respectivos PIB. No sorprende entonces que los bajos montos relativos invertidos en educación superior y en ciencia y tecnología generen resultados como los obtenidos en este estudio.

También se puede reconocer que México está sumido en un círculo vicioso, ya que al no haber suficiente Investigación y Desarrollo en las empresas, no se apoyan estos rubros y, a su vez, se frena la formación de investigadores por falta de oportunidades.

Los resultados contradictorios generados en el análisis de los datos reportados por las instancias federales nos llevan a la conclusión de la falta de congruencia entre estos. Por ejemplo, CONACYT reporta en 2005 la existencia de más de 19,000 investigadores en el sector productivo. En los ejemplos que reporta la OCDE de otros países, esto conduce inevitablemente a la generación de patentes, la principal manera de proteger la generación de conocimiento. En el caso de México parece no ser así, ya que para ese mismo año el registro de patentes solicitados por mexicanos fue de únicamente 131 y de estas sólo 20 patentes triádicas. Esta falta de resultados es una contradicción de la cual habría que buscar una explicación, la cual puede radicar en una ausencia total de vinculación real entre la academia y el sector productivo, a pesar de declararse que dichos investigadores pertenecen al sector productivo.

No obstante que el crecimiento de las membresías del Sistema Nacional de Investigadores ha sido constante, parece ser insuficiente como para tener impacto en el crecimiento del capital humano avanzado y en el de la innovación, según lo determina el Foro Económico Mundial.

El que se encuentre una relación de crecimiento inversa del crecimiento de la población de educación superior, tanto de licenciatura como de posgrado respecto al pilar de capital humano avanzado es una prueba de que el incremento del acceso a la educación superior es totalmente insuficiente para apoyar la economía y, además, los rezagos se van acumulando.

En 2002 sólo el 1.76% de la población estaba realizando estudios de educación superior, mientras que en ese mismo año únicamente el 0.13% de la población podía cursar estudios de posgrado. Esta información refuerza el concepto de que estamos lejos de formar una masa crítica capaz de lograr incrementar significativamente las tendencias del crecimiento de la competitividad. Esta situación debería de ser el disparador para destinar apoyos realmente significativos al crecimiento de la matrícula de la educación superior.

Resulta contradictorio que el incremento en porcentaje de profesores con posgrado, así como el aumento de programas de calidad en las universidades públicas no logren revertir la tendencia decreciente del pilar de capital humano avanzado. No se dispone de una explicación simple, sin embargo, esta situación señala otra ruta de investigación educativa.

Se observa también que no hay un claro seguimiento a las metas propuestas por el CONACYT en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001–2006. Incluso se proponen ahí indicadores como el de la Inversión Nacional en Ciencias y Tecnología, que luego no es reportado y en cuyo lugar se encuentra el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología.

Asimismo, es oscura la clasificación del CONACYT de GIDE e IDE y su estratificación en los sectores productivo, gobierno, educación superior y privada no lucrativa, cuando sus metas hablan del IDE del sector privado.

Por último, el análisis y discusión de la información que abarca este estudio confirma la tesis de que la vinculación de que los indicadores de la ANUIES, SEP y CONACYT con los indicadores de capital humano y de innovación del Foro Económico Mundial es diferente a la esperada, ya que la existencia de una relación directa entre estos se debilita, en general, por lo que aquí se ha llamado la falta de una masa crítica, tanto de alumnos en la educación superior como de investigadores.

Aquí se han analizado las estadísticas y los indicadores utilizados por el sector público para valorar las repercusiones de las políticas de educación superior y de ciencia y tecnología en apoyo a los responsables de elaborar las políticas públicas para que reconozcan y actúen ante la insuficiencia del presupuesto asignado a la educación superior y a la ciencia y la tecnología. Además, el dinero sólo es insuficiente si no se orienta la acción con políticas que faciliten la vinculación y la generación de valor económico. Acciones que vayan en otro sentido pondrán en un riesgo mayor la soberanía económica de México y también las legítimas ambiciones de bienestar de su población.

En trabajos posteriores sería recomendable dar seguimiento a la variación de los indicadores y a sus correlaciones, con el fin de confirmar o corregir los diagnósticos aquí presentados.

b. Propuestas de posibles modificaciones a las políticas de educación superior y de ciencia y tecnología para incrementar la competitividad.

1. Población escolar de educación superior universitaria, tecnológica de licenciatura y de posgrado.

La competitividad tiene como uno de sus pilares fundamentales la formación de capital humano. Ante la aparente falta de repercusión en la competitividad de la matrícula escolar de educación superior y de posgrado, hay que considerar que se debe principalmente a que no se ha alcanzado una masa crítica por falta de oportunidades de educación. Estas oportunidades se deben construir por la ampliación de una oferta de educación pública basada en programas educativos modernos, actualizados y necesarios, respaldados en estrategias que eviten la deserción, principalmente en un aumento de la cobertura de becas.

2. Gasto federal en Ciencia y Tecnología como fracción del PIB

En la forma como es reportado, este rubro parece mostrar poca vinculación con la competitividad; sin embargo es muy probable que esto sea debido a la escasa importancia que se le da a la formación de investigadores. Como ejemplo, México reporta casi cinco veces menos investigadores que España por millar de empleados, mientras que el gasto interno bruto en investigación y desarrollo per cápita es casi seis veces inferior que en España. Por lo tanto es necesario fomentar el incremento del número de investigadores, con un aumento en el presupuesto destinado a Ciencia y Tecnología.

3. CONACYT

Con el fin de dar transparencia al logro de las metas nacionales en Ciencia y Tecnología, conviene que el CONACYT mantenga la publicación anual actualizada de seguimiento a la consecución de sus metas propuestas. Además, con el fin de vincular el gasto en ciencia y tecnología a la innovación es necesario que adopte del modelo de la Fundación Nacional para la Ciencia de los Estados Unidos de Norteamérica, la productividad en el registro de patentes, sujeto a verificación de su calidad por la determinación del impacto industrial, intensidad de la investigación y ciclo de innovación, según se comentó en el tema de medición de la innovación en el subtítulo 3.4. Las metas propuestas en el rubro de patentes deberán de orientar la asignación del presupuesto en cuanto a las prioridades nacionales.

4. Gasto interno en investigación y desarrollo experimental como fracción del PIB.

La sensibilidad del incremento en este tipo de gasto es alta con respecto a la competitividad, por lo que parece ser una buena estrategia dedicarle el mayor presupuesto posible. Es muy probable que esta estrategia directamente orientada a fomentar la innovación atraiga de forma simultánea un mayor número de estudiantes para su formación como investigadores al abrir más oportunidades de empleo tanto en la academia como en la industria.

5. Patentes en México concedidas a nacionales

Es muy contradictoria la información obtenida de la generación de patentes en relación a su contribución a la competitividad, debido a la ínfima cantidad de registros concedidos a nacionales. Si se compara el registro de patentes triádicas por mexicanos (con registro simultáneo en EUA, Japón y la Unión Europea) en relación a España y Dinamarca, el valor aquí es diez veces inferior al de estos países, mientras que es 150 veces menor que el de Corea. La importancia estratégica de la generación y registro de patentes y su impacto en la competitividad es clara para países industrializados y aquellos que tienen un crecimiento acelerado, como China y Corea. Esta situación pone al país en seria desventaja competitiva por lo que es necesario establecer políticas y acciones claras que protejan la propiedad intelectual y se beneficie fiscalmente la innovación.

6. Programas en el nivel 1 de los CIEES

A pesar de que el comportamiento de la competitividad se muestra indiferente a la mejora de la calidad de los programas educativos, es necesario considerar que en este aspecto no es posible esperar resultados en el corto plazo. La estrategia tiene que ser necesariamente de largo plazo para lo cual es necesario mantener e incrementar los estímulos para la constante actualización y modernización de los programas educativos. Es de esos programas de donde tienen que surgir los investigadores que el país requiere, con una sólida formación que haga uso de las tendencias actuales de innovación en la docencia, con la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, el estudio de conocimientos actualizados y que genere las competencias genéricas requeridas para participar sin desventajas en un ambiente de globalización del trabajo.

Bibliografía

ANUIES (2003). Anuario Estadístico 2002: Población Escolar de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos. México: ANUIES.

ANUIES (2004). Catálogo de Programas de Posgrado en México: Oferta educativa 2003. México: ANUIES.

Arizmendi, R. R. (2000). Desarrollo de la planeación de la educación superior en México: Conferencia magistral. Sesión del pleno de la COEPES. Irapuato, Gto.

Bertalanffy, L., Ashby, W. y Weinberg, G. (1987). *Tendencias en la teoría general de sistemas: Historia y situación de la teoría general de sistemas*. (pp. 29-53). Madrid: Alianza Editorial.

Becerril, I. (2006, junio 2). Bajo valor agregado en 70% de la planta productiva. *El Financiero*, p. 12.

Becerril, I. (2006, abril 4). Un millón 500 mil changarros, la meta del gobierno foxista. *El Financiero*, p. 14.

Becerril, I. (2006, abril 17). Lamentará México no invertir en ciencia y tecnología: Newell. *El Financiero*, p. 14.

Becerril, I. (2007, abril 26). A pique, la competitividad de México; cae tres lugares. *El Financiero*, p. 12.

Becerril, I. (2007, junio 11). En declive, el potencial de México en la escena global. *El Financiero*, p. 14.

Becerril, I. (2007, junio 12). Trunca, la internacionalización de la economía: Diez Morodo. *El Financiero*, p. 10.

Becerril, I. (2007, julio 16). México, vulnerable por su baja competitividad. *El Financiero*, p. 10.

CIEES (2006, noviembre). Programas educativos de licenciatura y técnico superior universitario evaluados por los CIEES y clasificados en el nivel 1 de su padrón (acreditables). México: CIEES.

CONACYT (2008, septiembre). Breve historia del Conacyt. Consultado el 28 de septiembre, 2008, de CONACYT. Web site: http://www.conacyt.mx/Acerca/Acerca_Introduccion.html.

CONACYT (2007). Indicadores de actividades científicas y tecnológicas: edición de bolsillo. Consultado el 29 de octubre, 2007, desde CONACYT. Web site: http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/Indicadores_2007.pdf.

CONACYT (2002, dic. 12). Decreto por el que se aprueba y se expide el programa denominado Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006. *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión (2002, enero 1). Ley del Impuesto Sobre la Renta (Última reforma publicada DOF 2007, oct. 1). *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión (2002, junio 5). Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Última reforma publicada DOF 2006, abril 24). *Diario Oficial de la Federación*.

Congreso de la Unión (2002, junio 5). Ley de Ciencia y Tecnología (Última reforma publicada DOF 2006, ago. 21). *Diario Oficial de la Federación*.

Colín, M. (2007, mayo 14). México, estancado en ciencia y tecnología; en América es el país que menos recursos aplica en este sector. *El Financiero*, p. 3^a.

Competition and Economic Development. (n.d.). Consultado en marzo 7, 2008, Web site: <http://www.isc.hbs.edu/econ-natlcomp.htm>

CONAPO (2007). Proyecciones de la Población de México 2005-2050. Consultado en marzo 26, 2008, del sitio del Consejo Nacional de Población Web site: <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/proy/RM.xls>

COPAES (2007). Documentos para el reconocimiento de organismos acreditadores: ¿Qué es el COPAES? Consultado en octubre 3, 2007, del sitio del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. Web site: <http://www.copaes.org.mx/documentos/documentos.htm>

Council on Competitvity (2005). Innovate America. *National Innovation Initiative Summit and Report* de Web site: <http://www.compete.org/publications/detail/202/innovate-america/>

Fagenberg, J. (1988). International Competitiveness. *The Economic Journal*, 98, 255-374.

Galán, J. (2007, marzo 9). Pronto, las grandes inversiones irán a países donde haya científicos, alerta De la Fuente. *La Jornada*, p. 41.

Garelli, S. (2006). Competitiveness of Nations: The Fundamentals. IMD World Competitiveness Yearbook 2006

Gaceta del Senado (2006, octubre 5). *Punto de acuerdo*. Primero. México: Senado de la República LX Legislatura

GDR (2006). Sexto informe de gobierno. *Anexo Estadístico*. Consultado en marzo 26, 2007, en <http://sexto.informe.fox.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=4>

González, J., Galindo, N., Galindo, J. y Gold, M. (2004). *Los paradigmas de la calidad educativa. De la autoevaluación a la acreditación*. México: Unión de Universidades de América Latina.

Gutiérrez, E. (2006, julio 3). Los avances tecnológicos impulsados por mexicanos se redujeron 1.5% anual; se amplían las desventajas. *El Financiero*, p. 3^a.

Guzmán, M. y Albores, M. (2004). Catálogo de Programas de Posgrado en México: Oferta educativa 2003. México: ANUIES

Hausman, D. ed. (1984). *The Philosophy of economics*. EUA: Cambridge University Press

Hunt, C. (2007, mayo 28). Speaking up for Science and Technology: Enhancing Innovation and Competitiveness. Chemical and Engineering News, p. 443.

IMD. (n.d.). *Research Methodology*. Consultado en marzo 7, 2008, Web site: http://imd.ch/research/centers/wcc/research_methodology.cfm

IPN (2007). Estadística Institucional 2007. Consultado el 29 de septiembre 2008. Web site: <http://www.ipn.mx>

Kast, F. y Rosenweig, J (1988). *Administración en las organizaciones: enfoque de sistemas y de contingencia*. McGraw-Hill 4ª ed. México.

Keynes, J. M. (1938). The Collected Writings, vol xiv: The General Theory and after: part ii, Defence and Development. London: Royal Economic Society and Macmillan.

Keuzsig, E. (1970). Introductory Mathematical Statistics. Principles and Methods. USA: Ed. John Wiley & Sons.

Marschak, J. (1984). On econometric tools. En Hausman, D. (ed.), *The Philosophy of economics* (pp. 294-299). EUA: Cambridge University Press

McCoy, M. (2007, Agosto 27). The Patent Leader. Chemical and Engineering News, p. 28.

Normile, D. (2007). Japan picks up the 'Innovation' Mantra. Science, 316, p. 186.

O'Connor, D.E. (2004). The basics of economics (pp. 1-14). USA: Greenwood Press.

OECD (2003). Frascati Manual. Paris: OECD

OECD (2007). Main Science and Technology Indicators: Statistics. 2007/1. Paris: OECD.

OIT (2009). Acerca de la OIT. Organización Internacional del Trabajo. Consultado el 11 de febrero de 2009. Web site: http://www.ilo.org/global/About_the_ILO/lang-es/index.htm

Pachauri, R.K. (2007, feb, 16). Sustainable well-being. p. 913. Vol. 315. USA: Science

Pimentel, J. (1999). Breve diccionario Porrúa latín – español, español – latín. México: Editorial Porrúa.

Pindyck, R. S. y Rubinfeld, D.L. (2001). Econometría: Modelos y pronósticos (4ª ed.). México: McGraw-Hill

Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. USA: The Free Press.

Porter. M. (2007). Understanding competitiveness and its causes. *Competitiveness Index: Where America Stands*. USA: Council on Competitiveness

Presidencia (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012. México: Presidencia de la República.

S.S. Juan XXIII (1967). *Mater et magistra: sobre el reciente desenvolverse de la cuestión social a la luz de la doctrina cristiana* (15ª ed.). México: Ediciones Paulinas.

- Saldaña, I. (2006, abril 17). Carece de calidad la IED en México: Machinea. La Jornada, p. 15.
- Saldaña, I. (2006 abril 21). Desarrollo económico, atado a inversiones en tecnología. *El Financiero*, p.12.
- Saldaña, I. (2007, mayo 10). Caída libre de México en competitividad. *El Financiero*, p. 12.
- Saldaña, I. (2007, junio 14). Proponen vincular apoyo a Pymes con universidades. *El Financiero*, p. 14.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (1986). Economía (12^a ed.). México: McGraw-Hill.
- Sánchez, S. (2006, mayo 16). La UAM, tercera universidad con mayor número de patentes en México. Semanario de la UAM, p. 6.
- Sánchez, M., Claffey, J. y Castañeda, M. (1996). Vinculación entre los sectores académico y productivo en México y Estdos Unidos: Catálogo de casos. México: ANUIES.
- Semanario de la UAM (2006, mayo 22). *Suplemento especial: Acuerdos del Rector General 15, 16 y 17/2006*. México: UAM.
- SEP (2007). Programa Sectorial de Educación 2007 – 2012. México: Secretaría de Educación Pública
- SEP (2006). La mejora de la calidad en las universidades públicas en el periodo 2001-2006: Secretaría de Educación Pública
- SEP (2005). Modelo de Innovación y Calidad. México: Secretaría de Educación Pública
- Stiglitz, J. (2002). *El malestar en la globalización*. México: Taurus.
- Theil, H. (1971). Principles of econometrics. USA: John Wiley & Sons
- Velázquez, G. (2005). Sociología de la organización. México: Ed. Limusa.
- Vera, L., (2007, noviembre 19). Contexto: Evaluar el precio de la ignorancia para el país, insta García-Colín Scherer. México: Semanario de la UAM.
- PIFI, (2007). Guía para actualizar el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional. México: Secretaría de Educación Pública.
- UNAM (2006). Agenda estadística 2006. Dirección General de Planeación UNAM. Consultado el 29 de septiembre de 2008 Web site: <http://www.planeacion.unam.mx/index.html>
- World Economic Forum. (2004). The Global Competitiveness Report 2004 – 2005. Geneva, Switzerland: Palgrave Macmillan
- World Economic Forum. (2005). The Global Competitiveness Report 2005 – 2006. Geneva, Switzerland: Palgrave Macmillan
- World Economic Forum. (2006). The Global Competitiveness Report 2006 – 2007. Geneva, Switzerland: Palgrave Macmillan

World Economic Forum. (2007). The Global Competitiveness Report 2007 – 2008. Geneva, Switzerland: Palgrave Macmillan

Tablas (anexo)

Tabla 65 - Datos económicos de Ciencia y Tecnología (México)

año	GFCyT	PIB	GFCyT/PIB	GIDE	GIDE/PIB
1996	22,559	6,456,288	0.35%		
1997	29,002	6,891,033	0.42%		
1998	33,398	7,224,834	0.46%	27,269	0.38%
1999	30,656	7,506,535	0.41%	32,219	0.43%
2000	33,346	7,997,618	0.42%	29,809	0.37%
2001	32,962	7,984,182	0.41%	31,478	0.39%
2002	31,305	8,052,928	0.39%	33,939	0.42%
2003	34,687	8,160,522	0.43%	36,611	0.45%
2004	30,815	8,503,992	0.36%	37,779	0.44%
2005	32,747	8,742,101	0.37%	39,813	0.46%
2006	32,791	9,155,490	0.36%		

Fuente: Conacyt 2007

GFCyT Gasto federal en ciencia y tecnología (Millones de pesos ctes. 2006)
 GIDE Gasto interno en inv. y des. experimental (Millones de pesos ctes. 2006)
 PIB Producto interno bruto (Millones de pesos ctes. 2006)
 Datos estimados o preliminares para 2006

Tabla 66 - Población total nacional (miles)

Año	Total	Por sexo		Por grupos de edad (años)		
		Hombres	Mujeres	0-14	15-64	65 y más
1990	83,971.0	41,839.9	42,131.1	32,784.8	47,706.9	3,479.4
1991	85,583.3	42,631.3	42,952.0	32,929.2	49,087.3	3,566.8
1992	87,184.8	43,421.4	43,763.4	33,067.4	50,458.4	3,659.1
1993	88,752.0	44,191.7	44,560.3	33,192.5	51,803.3	3,756.2
1994	90,265.8	44,925.7	45,340.0	33,299.4	53,108.3	3,858.0
1995	91,724.5	45,622.2	46,102.3	33,385.2	54,374.6	3,964.8
1996	93,130.1	46,282.0	46,848.1	33,449.7	55,603.7	4,076.8
1997	94,478.0	46,903.1	47,575.0	33,488.2	56,795.2	4,194.7
1998	95,790.1	47,502.6	48,287.5	33,505.4	57,965.1	4,319.6
1999	97,114.8	48,111.3	49,003.5	33,532.3	59,130.4	4,452.2
2000	98,438.6	48,722.4	49,716.1	33,556.0	60,289.9	4,592.6
2001	99,715.5	49,312.4	50,403.1	33,527.8	61,446.6	4,741.1
2002	100,909.4	49,862.6	51,046.7	33,409.2	62,603.0	4,897.2
2003	101,999.6	50,361.2	51,638.4	33,187.2	63,751.9	5,060.5
2004	103,001.9	50,814.6	52,187.3	32,886.4	64,885.6	5,229.9
2005	103,946.9	51,238.4	52,708.4	32,537.3	66,004.7	5,404.9
2006	104,860.0	51,645.7	53,214.3	32,164.8	67,108.7	5,586.4
2007	105,338.8	51,863.9	53,474.9	31,946.9	67,708.3	5,683.5

Fuente: CONAPO (2007) y PDR (2006).

Serie histórica basada en la conciliación demográfica a partir del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y el II Censo de Población y Vivienda 2005.

**Tabla 67 - Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios
(no implica que el grado sea otorgado)**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006 ^e
Especialización	10,314	10,307	10,099	10,515	11,302	11,718
Maestría	23,632	26,253	26,840	29,395	32,044	34,393
Doctorado	1,085	1,446	1,390	1,657	1,783	1,910
Total	35,031	38,006	38,329	41,567	45,129	48,021

**Tabla 68 - Egresados de programas de posgrado por campo de la ciencia
(no implica que el grado sea otorgado)**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006 ^e
Ciencias Exactas y Naturales	1,057	1,020	979	1,268	1,339	1,488
Tecnologías y Ciencias Agropecuarias	845	715	889	967	1,004	1,042
Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería	4,765	4,979	5,417	5,877	6,221	6,588
Ciencias de la Salud	3,600	3,764	4,077	4,666	4,841	5,145
Ciencias Sociales y Humanidades	24,764	27,528	26,967	28,789	31,724	33,758
Total	35,031	38,006	38,329	41,567	45,129	48,021

Tabla 69 - Información sobre Patentes

año	solicitadas en México		concedidas en México		solicitadas en EUA por mexicanos
	por nacionales	por extranjeros	a nacionales	a extranjeros	
1998	453	10,440	141	3,078	139
1999	455	11,655	120	3,779	144
2000	431	12,630	118	5,401	190
2001	534	13,032	118	5,361	196
2002	526	12,536	139	6,472	157
2003	468	11,739	121	5,887	185
2004	565	12,629	162	6,676	179
2005	584	13,852	131	7,967	180
2006	574	14,926	132	9,500	

Fuente: Conacyt 2007

Tabla 70 - Población ocupada en Ciencia y Tecnología y producción de artículos

año	RHCyTO	SNI	APCM
1996			
1997		6,278	
1998		6,742	
1999		7,252	
2000	4,632	7,466	4,633
2001	6,065	8,018	4,999
2002	6,540	9,200	5,213
2003	6,933	10,189	5,859
2004	7,028	10,904	5,885
2005	6,345	12,096	6,794
2006	6,573	13,485	6,604

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados o preliminares para 2006

RHCyTO Población ocupada en actividades de ciencia y tecnología

SNI Miembros del Sistema Nacional de Investigadores

APCM Artículos publicados por científicos mexicanos

Tabla 71 - Becas vigentes del Conacyt por nivel de estudio

año	maestría	doctorado	maestría y doctorado
1996			
1997	5,959	4,000	9,959
1998	5,564	4,516	10,080
1999	5,078	4,746	9,824
2000	4,896	5,107	10,003
2001	4,910	6,642	11,552
2002	5,828	6,097	11,925
2003	6,902	6,334	13,236
2004	8,937	7,272	16,209
2005	10,473	8,220	18,693
2006	10,593	9,017	19,610

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados o preliminares para 2006

**Tabla 72 - GIDE por sector de ejecución
(millones de pesos de 2006)**

año	Productivo	Gobierno	Educación Superior	Privado no lucrativo	Total
1998	7,638	10,031	8,604	952	27,269
1999	8,229	14,498	8,488	1,005	32,219
2000	8,869	12,435	8,428	77	29,809
2001	9,537	12,293	9,576	71	31,478
2002	11,526	8,484	13,482	448	33,939
2003	11,230	10,381	14,523	478	36,611
2004	16,118	9,790	11,449	422	37,779
2005	18,692	9,226	11,445	450	39,813

Fuente: Conacyt 2007

Nota: La suma de los totales puede no coincidir por redondeo

GIDE: Gasto interno en inv. y des. experimental (Millones de pesos ctes. 2006)

**Tabla 73 - Relación
GIDE / PIB**

año	GIDE / PIB
1998	0.38
1999	0.43
2000	0.37
2001	0.39
2002	0.42
2003	0.45
2004	0.44
2005	0.46

Fuente: Conacyt 2007

**Tabla 74 - Acervo de recursos
humanos en CyT**

año	RHCyTE	RHCyTC
2000	4,632	2,358
2001	6,065	2,900
2002	6,540	3,081
2003	6,933	3,303
2004	7,028	3,345
2005	6,345	3,117
2006	6,573	3,272

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados o preliminares para 2006

**Tabla 75 - Principales indicadores del acervo
de recursos humanos en CyT**

año	proporción RHCyTE de 18 años o más	proporción RHCyTC de la PEA ocupada
2000	8.1	6.7
2001	10.2	7.4
2002	10.6	7.6
2003	11.0	8.1
2004	10.6	7.9
2005	9.6	7.5
2006	10.0	7.8

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados o preliminares para 2006

Tabla 76 - Egresados de programas de posgrado por nivel de estudios

<i>año</i>	<i>Especialización</i>	<i>Maestría</i>	<i>Doctorado</i>	<i>Total</i>
2001	10,314	23,632	1,085	35,031
2002	10,307	26,253	1,446	38,006
2003	10,099	26,840	1,390	38,329
2004	10,515	29,395	1,657	41,567
2005	11,302	32,044	1,783	45,129
2006	11,718	34,393	1,910	48,021
2007	12,890	37,832	2,101	52,823

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados para 2006 y 2007

Tabla 77 - Egresados de programas de posgrado por campo

<i>año</i>	<i>Ciencias exactas y naturales</i>	<i>Tec. y ciencias agropecuarias</i>	<i>Tec. y ciencias de la ingeniería</i>	<i>Ciencias de la salud</i>	<i>Ciencias sociales y humanidades</i>	<i>Total</i>
2001	1,057	845	4,765	3,600	24,764	35,031
2002	1,020	715	4,979	3,764	27,528	38,006
2003	979	889	5,417	4,077	26,967	38,329
2004	1,268	967	5,877	4,666	28,789	41,567
2005	1,339	1,004	6,221	4,841	31,724	45,129
2006	1,488	1,042	6,588	5,145	33,758	48,021
2007	1,688	1,146	7,247	5,659	37,134	52,874

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados para 2006 y 2007

Tabla 78 - Graduados de programas de doctorado por campo

<i>año</i>	<i>Ciencias Naturales e Ingeniería</i>	<i>Ciencias Sociales y Humanidades</i>	<i>Total</i>
1998	471	362	833
1999	544	282	826
2000	669	407	1,076
2001	704	371	1,075
2002	823	415	1,238
2003	887	527	1,414
2004	1,058	620	1,678
2005	1,235	675	1,910
2006	1,326	759	2,085

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados para 2006

Tabla 79 - Graduados de programas de doctorado por millón de habitantes y campo

año	Ciencias Naturales e Ingeniería	Ciencias Sociales y Humanidades	Total
1998	4.9	3.8	8.7
1999	5.6	2.9	8.5
2000	6.9	4.2	11.1
2001	7.1	3.8	10.9
2002	8.2	4.2	12.4
2003	8.8	5.2	14.0
2004	10.4	6.0	16.4
2005	12.0	6.5	18.5
2006	12.7	7.3	20.0

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados para 2006

Tabla 80 - Investigadores por sector de empleo

año	Productivo	Gobierno	Educación Superior	Privado no lucrativo	Total
1999	3,540	7,540	10,648	151	21,879
2000	4,379	7,130	10,582	136	22,227
2001	4,069	7,091	12,094	136	23,390
2002	7,650	6,386	15,861	1,235	31,132
2003	8,663	6,397	17,135	1,363	33,558
2004	16,068	6,754	16,043	859	39,724
2005	19,888	6,589	16,691	754	43,922

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados para 1999

Tabla 81 - Investigadores por cada 1,000 PEA

año	Inv./ 1000 PEA
1998	0.54
1999	0.56
2000	0.56
2001	0.59
2002	0.77
2003	0.83
2004	0.94
2005	1.07

Fuente: Conacyt 2007

Datos estimados para 1998, 1999 y 2000

Tabla 82 - Miembros del SNI por categoría y nivel

año	Candidato	Investigador Nacional nivel I	Investigador Nacional nivel II	Investigador Nacional nivel III	Subtotal	Total
1998	1,229	3,980	1,032	501	5,513	6,742
1999	1,318	4,191	1,159	584	5,934	7,252
2000	1,220	4,345	1,279	622	6,246	7,466
2001	1,128	4,682	1,556	652	6,890	8,018
2002	1,324	5,385	1,729	762	7,876	9,200
2003	1,631	5,784	1,898	876	8,558	10,189
2004	1,876	5,981	2,076	971	9,028	10,904
2005	2,109	6,558	2,306	1,123	9,987	12,096
2006	2,386	7,567	2,429	1,103	11,099	13,485

Fuente: Conacyt 2007

Datos preliminares para 2006

Tabla 83 - Miembros del SNI por área de la ciencia

año	Fis.-Mat. y ciencias de la Tierra	Biología y Química	Medicina y ciencias de la salud	Humanida- des y ciencias de la Conducta	Sociales	Biotec. y ciencias agropecua- rias	Ingeniería	Total
1998	1,571	1,406	703	1,172	675	530	685	6,742
1999	1,621	1,435	721	1,266	738	642	829	7,252
2000	1,569	1,435	765	1,269	810	700	918	7,466
2001	1,612	1,436	846	1,362	920	856	986	8,018
2002	1,771	1,661	927	1,552	1,096	1,011	1,182	9,200
2003	1,878	1,767	1,041	1,702	1,233	1,131	1,437	10,189
2004	1,968	1,776	1,168	1,798	1,369	1,257	1,568	10,904
2005	2,074	1,891	1,343	1,964	1,608	1,441	1,775	12,096
2006	2,277	2,179	1,429	2,169	1,854	1,586	1,991	13,485

Fuente: Conacyt 2007

Datos preliminares para 2006

Tabla 84 - Miembros del SNI por campo del conocimiento UNESCO

año	clave UNESCO 22000 Física	24000 Ciencias de la vida	31000 Ciencias agronómi- cas y veterinaria	32000 Medicina y patología humana	33000 Ciencias de la tecnolo- gía	Otros	Total
2000	997	1,073	654	739	927	3,076	7,466
2001	990	1,179	605	726	816	3,702	8,018
2002	1,092	1,245	753	869	1,259	3,982	9,200
2003	1,172	1,364	775	945	1,557	4,376	10,189
2004	1,231	1,380	815	1,063	1,716	4,699	10,904
2005	1,310	1,517	915	1,192	1,956	5,206	12,096
2006	1,094	1,601	1,416	1,417	2,098	5,859	13,485

Fuente: Conacyt 2007

Datos preliminares para 2006

Tabla 85 - Total de artículos publicados por científicos mexicanos

año	Total
2000	4,633
2001	4,999
2002	5,213
2003	5,859
2004	5,885
2005	6,794
2006	6,604

Fuente: Conacyt 2007

Tabla 86 - Citas e impacto en análisis quinquenal de los artículos mexicanos

Quinquenio	Citas	Impacto
95-99	39,832	2.2
96-00	44,957	2.2
97-01	52,503	2.4
98-02	58,319	2.5
99-03	66,669	2.6
00-04	71,215	2.7
01-05	80,074	2.8
02-06	87,291	2.9

Fuente: Conacyt 2007

Tabla 87 - Población Escolar de Posgrado por niveles de estudio

Año	Especialización	Maestría	Doctorado	Total
1980	6,130	18,064	1,308	25,502
1981	8,107	22,592	1,440	32,139
1982	8,654	22,038	1,477	32,169
1983	10,888	20,620	1,462	32,970
1984	11,724	22,389	1,277	35,390
1985	12,135	23,586	1,319	37,040
1986	12,256	24,218	1,481	37,955
1987	13,084	23,751	1,379	38,214
1988	13,526	24,676	1,303	39,505
1989	14,757	26,561	1,337	42,655
1990	15,675	26,946	1,344	43,965
1991	16,367	27,139	1,440	44,946
1992	17,576	28,332	1,631	47,539
1993	17,440	31,190	2,151	50,781
1994	17,613	34,203	3,094	54,910
1995	18,760	42,342	4,513	65,615
1996	20,852	49,356	5,184	75,392
1997	21,625	59,913	6,158	87,696
1998	22,885	76,746	7,518	107,149
1999	26,057	77,279	7,911	111,247
2000	27,406	82,286	8,407	118,099
2001	28,026	90,592	9,133	127,751
2002	29,550	93,011	9,910	132,471
2003	30,580	98,264	10,825	139,669

Fuente: Anuarios ANUIES (2004)

Tabla 88 - Población escolar de educación superior

Año	Técnico Superior Universitario	Lic. universitaria y tecnológica	Lic. en educación normal	Lic. en educación posgrado	total
1980		731,147	96,590	25,503	853,240
1981		785,419	112,307	32,139	929,865
1982		840,368	125,860	32,169	998,397
1983		879,240	133,877	32,970	1,046,087
1984		939,513	132,163	35,390	1,107,066
1985		961,468	125,236	37,040	1,123,744
1986		988,078	131,500	37,955	1,157,533
1987		989,414	132,304	38,214	1,159,932
1988		1,033,207	133,467	39,505	1,206,179
1989		1,069,565	131,046	42,655	1,243,266
1990		1,078,191	123,376	43,965	1,245,532
1991		1,091,324	110,525	44,946	1,246,795
1992		1,126,805	105,662	47,539	1,280,006
1993		1,141,568	110,241	50,781	1,302,590
1994		1,183,151	120,996	54,910	1,359,057
1995		1,217,431	138,048	65,615	1,421,094
1996		1,286,633	160,036	75,392	1,522,061
1997		1,310,229	188,353	87,696	1,586,278
1998	21,995	1,392,048	206,292	107,149	1,727,484
1999	34,094	1,481,999	210,544	111,247	1,837,884
2000	43,750	1,585,408	215,506	118,099	1,962,763
2001	48,728	1,660,973	200,931	127,751	2,038,383
2002	55,836	1,771,969	184,100	132,471	2,144,376

Fuente: ANUIES 2003

Tabla 89 - Población escolar de nivel licenciatura por áreas de estudio

	Ciencias agropecuarias	Ciencias de la salud	C. naturales y exactas	C. sociales y administrativas	Educación y humanidades	Ingeniería y tecnología	Total
1986	83,799	120,881	27,881	437,752	28,224	289,541	988,078
1987	77,524	115,437	28,038	448,599	28,965	290,851	989,414
1988	71,906	115,196	27,473	480,391	31,478	306,763	1,033,207
1989	66,025	117,185	27,498	496,232	34,597	328,028	1,069,565
1990	55,814	111,136	28,134	507,937	33,635	341,535	1,078,191
1991	45,151	108,946	25,347	527,565	35,143	349,172	1,091,324
1992	39,171	113,378	22,851	554,940	36,007	360,458	1,126,805
1993	35,621	110,411	22,240	566,816	35,219	371,261	1,141,568
1994	34,160	113,183	22,464	591,415	36,008	385,921	1,183,151
1995	31,523	116,570	21,070	618,705	35,363	394,200	1,217,431
1996	32,200	121,467	22,994	656,797	39,967	413,208	1,286,633
1997	32,734	118,479	25,101	665,880	43,683	424,352	1,310,229
1998	36,879	125,996	27,321	702,433	52,014	447,405	1,392,048
1999	38,759	131,840	30,002	742,491	57,364	481,543	1,481,999
2000	40,335	142,667	32,698	789,172	66,073	514,463	1,585,408
2001	41,900	147,662	33,720	814,318	72,737	550,636	1,660,973
2002	42,493	154,817	34,541	860,132	81,057	598,929	1,771,969

Fuente: ANUIES 2003

**Tabla 90 - Gasto Doméstico Bruto en Investigación y Desarrollo Experimental (GERD)
(expresada en millones de equivalentes de paridad de poder de compra)**

	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	1,868	1,627	1,878	2,235	2,573
China	52,413	65,159	76,896	93,986	115,197
Rumania	552	581	645	735	851
Federación Rusa	12,989	14,725	16,759	16,413	16,669
Singapur	2,014	2,232	2,297	2,736	3,070
Eslovenia	545	565	524	622	561
Taipei	10,375	11,622	13,094	14,733	16,164

Fuente: OCDE 2007

Tabla 91 - GERD como porcentaje de PIB

	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
China	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3
Rumania	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Federación Rusa	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1
Singapur	2.1	2.2	2.1	2.2	2.4
Eslovenia	1.6	1.5	1.3	1.5	1.2
Taipei	2.1	2.2	2.4	2.4	2.5

Fuente: OCDE 2007

Tabla 92 - Total de investigadores (FTE)

	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	25,656	26,083	27,363	29,471	31,868
China	742,726	810,525	862,108	926,252	1,118,698
Rumania	19,726	20,286	20,965	21,257	22,958
Federación Rusa	505,778	491,944	487,477	477,647	464,577
Singapur	16,740	18,120	20,024	21,359	23,789
Eslovenia	4,498	4,642	3,775	4,030	3,834
Taipei	59,656	69,887	75,111	81,209	88,859

Fuente: OCDE 2007

Tabla 93 - Total de investigadores por cada mil empleos

	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	2.3	2.2	2.2	2.2	2.3
China	1.0	1.1	1.2	1.2	1.5
Rumania	1.9	2.1	2.3	2.3	2.5
Federación Rusa	7.8	7.5	7.4	7.1	6.8
Singapur	7.7	8.4	9.4	9.7	10.3
Eslovenia	4.9	5.1	4.2	4.3	4.0
Taipei	6.4	7.4	7.8	8.3	8.9

Fuente: OCDE 2007

Tabla 94 - Porcentaje de Gasto Doméstico Bruto en Investigación y Desarrollo Experimental (GERD) ejercido por el sector de Educación Superior

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	33.5	35	33.9	27.4	25	25.8
China	8.6	9.8	10.1	10.5	10.2	9.9
Rumania	11.8	11.3	15.6	9.4	10.1	13.7
Federación Rusa	4.5	5.2	5.4	6.1	5.5	5.8
Singapur	23.9	23.6	25.4	26.5	25.4	24.2
Eslovenia	16.6	16.2	15.5	13.7	12.9	9.5
Taipei	12.2	12.5	12.3	11.9	11.5	11.4

Fuente: OCDE 2007

Tabla 95 - Gasto de Educación Superior en Investigación y Desarrollo (HERD) (expresada en millones de equivalentes de paridad de poder de compra)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	660	653.7	551.3	514.6	559	664.6
China	3836	5147.4	6604	8106.5	9604.5	11393.1
Rumania	55.4	62.4	90.4	60.8	74.3	116.3
Federación Rusa	495.9	677.2	798.7	1016	895.5	963.3
Singapur	435.3	475.2	566.6	608.6	693.5	742.3
Eslovenia	78.5	88.6	87.8	71.7	80.3	53.1
Taipei	1195.1	1291.8	1431.2	1556.9	1698.5	1846.2

Fuente: OCDE 2007

Tabla 96 - HERD como porcentaje del PIB

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	0.15	0.15	0.13	0.11	0.11	0.12
China	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	0.13
Rumania	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.06
Federación Rusa	0.05	0.06	0.07	0.08	0.06	0.06
Singapur	0.45	0.5	0.55	0.56	0.57	0.57
Eslovenia	0.24	0.25	0.24	0.18	0.19	0.12
Taipei	0.24	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29

Fuente: OCDE 2007

Tabla 97 - Investigadores en la Educación Superior (FTE)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	13199	12690	12854	13485	13655	14200
China	147866	167616	178353	185987	206409	221908
Rumania	2542	2835	3679	4941	5654	5486
Federación Rusa	72264	74930	69441	71174	70844	70494
Singapur	6754	7163	7614	8090	7567	8187
Eslovenia	1340	1379	1366	1178	1204	742
Taipei	11129	11859	17941	19337	20612	23180

Fuente: OCDE 2007

Tabla 98 - Número de patentes triádicas (año de registro)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Argentina	7	5	7	8	9	9
China	90	122	195	253	312	433
Rumania	1	1	1	2	0	3
Federación Rusa	53	53	48	50	50	49
Singapur	54	68	73	79	88	95
Eslovenia	7	6	10	9	11	10
Taipei	65	71	88	101	114	135

Fuente: OCDE 2007

Tabla 99 - Producto Interno Bruto millones de PPP)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia	552,390	584,832	624,342	659,521	701,026	743,030
Austria	235,168	242,217	257,655	271,688	283,167	298,840
Bélgica	288,674	303,060	317,300	333,216	345,596	365,429
Canadá	910,049	938,140	975,598	1,036,370	1,099,064	1,167,680
República Checa	161,415	172,668	185,504	198,284	210,884	226,465
Dinamarca	160,248	162,931	165,385	173,765	184,740	195,453
Finlandia	143,582	148,941	145,708	156,368	162,161	175,522
Francia	1,667,253	1,720,452	1,715,355	1,807,793	1,897,778	1,988,439
Alemania	2,169,865	2,235,944	2,387,511	2,468,103	2,537,961	2,636,815
Grecia	242,503	267,079	287,613	306,307	328,435	352,076
Hungría	139,001	149,965	158,329	166,963	176,360	184,323
Islandia	8,623	8,730	8,892	9,735	10,705	11,608
Irlanda	118,766	129,693	138,011	148,306	161,176	173,379
Italia	1,528,029	1,570,173	1,570,715	1,615,940	1,651,073	1,723,065
Japón	3,331,122	3,419,836	3,540,706	3,743,989	3,931,959	4,098,503
Corea	816,979	878,642	925,159	996,403	1,067,214	1,132,362
Luxemburgo	22,687	24,573	27,401	29,393	32,123	35,937
México	918,473	951,170	984,946	1,055,036	1,119,071	1,234,916
Holanda	488,221	505,201	516,762	546,404	573,020	609,090
Nueva Zelanda	84,750	89,153	95,392	100,900	106,422	109,944
Noruega	168,914	167,607	176,514	195,197	222,665	247,572
Polonia	422,369	442,589	460,542	500,318	530,992	571,021
Portugal	196,921	205,724	197,501	204,068	211,575	222,087
República Eslovaca	62,769	68,587	73,111	78,858	86,104	94,897
España	909,443	981,706	1,045,077	1,110,748	1,189,114	1,270,102
Suecia	245,488	253,248	265,962	279,459	289,963	309,631
Suiza	223,119	238,588	646,958	258,958	267,408	282,419
Turquía	421,580	453,937	476,556	517,771	555,681	634,607
Reino Unido	1,601,518	1,719,028	1,779,079	1,901,566	1,978,756	2,077,820
Estados Unidos	10,075,900	10,417,600	10,908,000	11,657,300	12,397,900	13,177,324

Fuente: OCDE 2007

Tabla 100 - Población total (miles)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia	19,527	19,752	19,980	20,204	20,474	
Austria	8,043	8,084	8,118	8,175	8,233	8,263
Bélgica	10,281	10,330	10,373	10,417	10,474	
Canadá	31,021	31,373	31,669	31,974	32,271	
República Checa	10,224	10,201	10,202	10,207	10,234	
Dinamarca	5,357	5,376	5,390	5,403	5,419	8,437
Finlandia	5,188	5,201	5,213	5,227	5,245	5,266
Francia	61,120	61,530	31,932	62,324	62,702	
Alemania	82,340	82,482	82,520	82,501	82,464	82,365
Grecia	10,950	10,988	11,024	11,062	11,104	11,125
Hungría	10,188	10,159	10,130	10,107	10,087	10,071
Islandia	285	288	289	293	296	
Irlanda	3,859	3,926	3,991	4,059	4,149	
Italia	56,978	57,157	57,605	58,175	58,607	58,863
Japón	127,149	127,445	127,718	127,761	127,773	
Corea	47,354	47,615	47,849	48,082	48,294	
Luxemburgo	442	446	450	453	457	462
México	99,564	100,762	101,870	102,866	103,831	104,748
Holanda	16,043	16,147	16,223	16,266	16,316	16,341
Nueva Zelanda	3,886	3,942	4,010	4,063	4,101	
Noruega	4,513	4,539	4,565	4,591	4,622	4,661
Polonia	38,251	38,232	38,195	38,180	38,161	
Portugal	10,293	10,368	10,441	10,502	10,549	
República Eslovaca	5,380	5,379	5,379	5,382	5,387	5,391
España	40,721	41,314	42,005	42,692	43,398	44,068
Suecia	8,896	8,925	8,958	8,994	9,030	9,081
Suiza	7,285	7,343	7,405	7,454	7,501	
Turquía	68,618	69,626	70,712	71,789	72,065	
Reino Unido	59,113	59,322	59,554	59,835	60,218	
Estados Unidos	285,371	288,253	291,114	293,933	296,677	

Fuente: OCDE 2007

Tabla 101 - Empleo total (miles)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia	9,137	9,371	9,518	9,702	10,018	10,175
Austria	4,147	4,142	4,140	4,139	4,158	4,216
Bélgica	4,150	4,144	4,145	4,172	4,212	4,257
Canadá	15,188	15,559	15,881	16,176	16,438	16,741
República Checa	4,963	4,991	4,923	4,930	5,009	5,079
Dinamarca	2,785	2,783	2,748	2,748	2,767	2,816
Finlandia	2,330	2,353	2,355	2,365	2,398	2,431
Francia	24,764	24,919	24,951	24,963	25,028	25,199
Alemania	39,316	39,096	38,724	38,875	38,823	39,106
Grecia	4,312	4,398	4,507	4,554	4,625	4,694
Hungría	3,854	3,856	3,905	3,879	3,879	3,905
Islandia						
Irlanda	1,748	1,779	1,814	1,870	1,956	2,038
Italia	23,393	23,193	24,150	24,256	24,333	2,475
Japón	64,761	63,147	63,539	63,676	63,918	64,119
Corea	21,557	22,151	22,116	22,523	22,832	23,135
Luxemburgo	278	287	292	299	307	319
México	38,066	38,940	39,222	40,561	40,792	42,198
Holanda	8,282	8,324	8,283	8,206	8,208	8,306
Nueva Zelanda	1,444	1,487	1,528	1,578	1,646	1,683
Noruega	2,328	2,337	2,313	2,323	2,346	2,419
Polonia	15,242	14,960	13,086	13,044	13,171	13,550
Portugal	5,121	5,151	5,121	5,124	5,131	5,180
República Eslovaca	2,037	2,026	2,063	2,056	2,084	2,132
España	16,931	17,338	17,878	18,502	19,212	19,848
Suecia	4,345	4,352	4,337	4,311	4,328	4,406
Suiza	45,155	4,173	4,167	4,178	4,183	4,211
Turquía	21,250	21,086	20,886	21,507	21,753	21,835
Reino Unido	29,860	30,026	30,328	30,598	30,848	31,119
Estados Unidos	139,222	138,807	140,084	141,569	143,980	146,602

Fuente: OCDE 2007

Tabla 102 - Gasto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo (GIDE)
(millones de PPP corrientes)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia		9,885		11,603		
Austria	4,785.6	5,137.7	5,742.0	6,048.0	6,843.8	7,371.0
Bélgica	5,991.7	5,890.4	5,982.9	6,187.6	6,290.8	
Canadá	19,028.9	19,154.1	19,567.3	20,877.7	21,777.3	23,058.4
República Checa	1,944.6	2,070.5	2,321.2	2,501.4	2,996.0	
Dinamarca	3,825.4	4,086.6	4,259.5	4,340.1	4,521.0	
Finlandia	4,741.7	4,997.0	4,997.1	5,392.1	5,647.8	5,996.3
Francia	36,623.4	38,360.0	37,181.9	38,720.6	40,392.0	
Alemania	53,397.4	55,673.5	60,241.2	61,464.3	62,493.2	
Grecia	1,229.2		1,430.4	1,470.8	1,660.9	
Hungría	1,279.5	1,494.7	1,469.7	1,463.3	1,663.5	
Islandia	257.0	261.4	253.9		300.8	
Irlanda	1,306.4	1,433.0	1,625.8	1,849.6	2,037.2	2,319.8
Italia	16,608.9	17,698.6	17,372.1	17,725.5		
Japón	104,024.5	108,248.1	113,259.2	118,577.3	130,745.4	
Corea	21,156.5	22,246.6	24,344.1	28,363.0	31,959.2	
Luxemburgo			455.6	487.5	500.5	
México	3,623.1	4,151.6	4,277.6	4,978.1	5,640.5	
Holanda	8,805.2	8,708.3	9,075.3	9,730.0		
Nueva Zelanda	963.0		1,093.8			
Noruega	2,686.5	2,782.7	3,023.6	3,109.4	3,395.5	
Polonia	2,633.3	2,477.4	2,492.8	2,793.7	3,018.4	
Portugal	1,581.4	1,563.1	1,453.1	1,561.8	1,687.7	
República Eslovaca	397.7	390.8	423.0	405.3	439.1	
España	8,320.0	9,684.4	10,968.6	11,827.7	13,263.8	
Suecia	10,435.6		10,500.5	10,364.4	11,286.7	
Suiza				7,583.9		
Turquía	3,052.7	3,014.5	2,910.4	3,484.8		
Reino Unido	29,373.9	31,516.5	31,885.1	32,965.1	35,171.1	
Estados Unidos	278,230.0	277,054.5	289,721.6	301,015.5	324,464.5	343,747.5

Fuente: OCDE 2007

**Tabla 103 - Gasto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo
como porcentaje del PIB**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia		1.69		1.76		
Austria	2.03	2.12	2.23	2.23	2.42	2.47
Bélgica	2.08	1.94	1.89	1.86	1.82	
Canadá	2.09	2.04	2.01	2.01	1.98	1.97
República Checa	1.20	1.20	1.25	1.26	1.42	
Dinamarca	2.39	2.51	2.58	2.50	2.45	
Finlandia	3.30	3.36	3.43	3.45	3.48	3.42
Francia	2.20	2.23	2.17	2.14	2.13	
Alemania	2.46	2.49	2.52	2.49	2.46	
Grecia	0.51		0.50	0.48	0.51	
Hungría	0.92	1.00	0.93	0.88	0.94	
Islandia	2.98	2.99	2.86		2.81	
Irlanda	1.10	1.10	1.18	1.25	1.26	1.34
Italia	1.09	1.13	1.11	1.10		
Japón	3.12	3.17	3.20	3.17	3.33	
Corea	2.59	2.53	2.63	2.85	2.99	
Luxemburgo			1.66	1.66	1.56	
México	0.39	0.44	0.43	0.47	0.50	
Holanda	1.80	1.72	1.76	1.78		
Nueva Zelanda	1.14		1.15			
Noruega	1.59	1.66	1.71	1.59	1.52	
Polonia	0.62	0.56	0.54	0.56	0.57	
Portugal	0.80	0.76	0.74	0.77	0.80	
República Eslovaca	0.63	0.57	0.58	0.51	0.51	
España	0.91	0.99	1.05	1.06	1.12	
Suecia	4.25		3.95	3.71	3.89	
Suiza				2.93		
Turquía	0.72	0.66	0.61	0.67		
Reino Unido	1.83	1.83	1.79	1.73	1.78	
Estados Unidos	2.76	2.66	2.66	2.58	2.62	2.61

Fuente: OCDE 2007

**Tabla 104 - Gasto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo
per cápita (PPP \$ corrientes)**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia		500.4		574.3		
Austria	595.0	635.6	707.3	739.8	831.2	892.1
Bélgica	582.8	570.2	576.8	594.0	600.6	
Canadá	613.4	610.5	617.9	653.0	674.8	
República Checa	190.2	203.0	227.5	245.1	292.7	
Dinamarca	714.1	760.2	790.3	803.3	834.3	
Finlandia	914.0	960.8	958.6	1,031.5	1,076.8	1,138.7
Francia	599.2	623.4	600.4	621.3	644.2	
Alemania	648.5	675.0	730.0	745.0	757.8	
Grecia	112.3		129.8	133.0	144.2	
Hungría	125.6	147.1	145.1	144.8	164.9	
Islandia	901.6	909.1	877.8		1,016.7	
Irlanda	338.6	365.0	407.4	455.7	491.0	
Italia	291.5	309.6	301.6	304.7		
Japón	818.1	849.4	886.8	928.1	1,023.3	
Corea	446.8	467.2	508.8	589.9	661.8	
Luxemburgo			1,012.5	1,075.3	1,094.4	
México	36.4	41.2	42.0	48.4	54.3	
Holanda	548.9	539.3	559.4	597.8		
Nueva Zelanda	247.8		272.8			
Noruega	595.3	613.1	662.4	677.3	734.6	
Polonia	68.8	64.8	65.3	73.2	79.1	
Portugal	153.6	150.8	139.2	148.7	160.0	
República Eslovaca	73.9	72.7	78.6	75.3	81.5	
España	204.3	234.4	261.1	277.0	305.6	
Suecia	1,173.1		1,172.2	1,152.4	1,249.9	
Suiza				1,017.4		
Turquía	44.4	43.3	41.2	48.5		
Reino Unido	496.9	531.3	535.4	550.9	584.1	
Estados Unidos	975.0	961.2	995.2	1,024.1	1,093.7	

Fuente: OCDE 2007

Tabla 105 - Total de investigadores (equivalentes de tiempo completo)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Australia	66,001		73,173		81,740	
Austria			24,124		25,955	28,207
Bélgica	30,540	32,237	30,668	30,917	31,465	31,953
Canadá	108,492	114,640	115,860	118,860	125,330	
República Checa	13,852	14,987	14,974	15,809	16,300	24,169
Dinamarca		19,453	25,547	24,882	26,167	28,187
Finlandia	34,847	36,889	38,630	41,724	41,004	39,582
Francia	172,070	177,372	186,420	192,790	200,064	
Alemania	257,874	264,385	265,812	268,942	270,649	271,119
Grecia		14,371		15,631		17,024
Hungría	14,406	14,666	14,965	15,180	14,904	15,878
Islandia		1,859		1,917		2,155
Irlanda	8,516	8,949	9,376	10,039	11,010	11,487
Italia	66,110	66,702	71,242	70,332	72,012	
Japón	647,572	675,898	646,547	675,330	677,206	704,949
Corea	108,370	136,337	141,917	151,254	156,220	179,812
Luxemburgo	1,646			1,949	2,031	2,091
México				33,558	44,614	48,401
Holanda	42,088	45,517	38,159	37,282		
Nueva Zelanda		13,133		15,568		
Noruega		20,048		20,989	21,163	21,653
Polonia	55,174	56,148	56,725	58,595	60,944	62,162
Portugal	16,738	17,725	18,984	20,242	20,623	21,003
República Eslovaca	9,955	9,585	9,181	9,627	10,718	10,921
España	76,670	80,081	83,318	92,523	100,994	109,753
Suecia		45,995		48,186	48,784	54,175
Suiza	26,105				25,400	
Turquía	23,083	22,702	23,995	32,660	33,876	
Reino Unido						
Estados Unidos	1,289,782	1,319,705	1,340,454	1,390,301	1,415,873	1,394,682

Fuente: OCDE 2007

Tabla 106 - Total de investigadores por millar de empleados

	2001	2002	2003	2004	2005
Australia		7.8		8.4	
Austria		5.8		6.3	6.8
Bélgica	7.8	7.4	7.5	7.5	7.6
Canadá	7.5	7.4	7.5	7.7	
República Checa	3.0	3.0	3.2	3.3	4.8
Dinamarca	7.0	9.2	9.1	9.5	10.2
Finlandia	15.8	16.4	17.7	17.3	16.5
Francia	7.2	7.5	7.7	8.0	
Alemania	6.7	6.8	6.9	7.0	7.0
Grecia	3.3		3.5		3.7
Hungría	3.8	3.9	3.9	3.8	4.1
Islandia					
Irlanda	5.1	5.3	5.5	5.9	5.9
Italia	2.9	3.1	2.9	3.0	
Japón	10.4	10.2	10.6	10.6	11.0
Corea	6.3	6.4	6.8	6.9	7.9
Luxemburgo	0.0	0.0	6.7	6.8	6.8
México	0.0	0.0	0.9	1.1	1.2
Holanda	5.5	4.6	4.5		
Nueva Zelanda	9.1		10.2		
Noruega	8.6		9.1	9.1	9.2
Polonia	3.7	3.8	4.5	4.7	4.7
Portugal	3.5	3.7	4.0	4.0	4.1
República Eslovaca	4.7	4.5	4.7	5.2	5.2
España	4.7	4.8	5.2	5.5	5.7
Suecia	10.6		11.1	11.3	12.5
Suiza				6.1	
Turquía	1.1	1.1	1.6	1.6	
Reino Unido					
Estados Unidos	9.5	9.7	9.9	10.0	9.7

Fuente: OCDE 2007

Tabla 107 - Porcentaje del Gasto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo ejercido por el sector de educación superior

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia		26.0		27.2		
Austria		27.0		26.7	26.7	
Bélgica	19.7	21.2	22.2	22.1	22.8	
Canadá	27.7	31.7	33.5	34.8	36.4	38
República Checa	15.7	15.6	15.3	14.8	16.4	
Dinamarca	18.9	23.0	23.2	24.4	23.8	
Finlandia	18.1	19.2	19.2	19.8	19.0	19
Francia	18.9	18.9	19.4	19.2	19.5	
Alemania	16.4	17.0	16.9	16.5	16.9	
Grecia	44.9		46.7	48.2	49.3	
Hungría	25.7	25.2	26.7	24.6	25.1	
Islandia	18.8	16.1	21.3		22.0	
Irlanda	21.8	22.4	24.7	26.7	27.0	26
Italia	32.6	32.8	33.9	32.8		
Japón	14.5	13.9	13.7	13.4	13.4	
Corea	10.4	10.4	10.1	9.9	9.9	
Luxemburgo			0.4	1.2	1.5	
México	30.4	39.5	37.9	28.2	27.4	
Holanda	27.0	28.8	28.1	27.9		
Nueva Zelanda	30.8		28.5			
Noruega	25.7	26.8	27.5	29.6	30.7	
Polonia	32.7	33.9	31.7	32.0	31.6	
Portugal	36.7	37.5	38.4	38.8	39.1	
República Eslovaca	9.0	9.1	13.2	20.1	20.4	
España	30.9	29.8	30.3	29.5	28.6	
Suecia	19.8		22.0	22.9	19.6	
Suiza				22.9		
Turquía	58.9	64.3	66.3	67.9		
Reino Unido	22.7	24.0	24.0	24.5	25.6	
Estados Unidos	12.1	13.4	14.0	14.3	14.1	14

Fuente: OCDE 2007

**Tabla 108 - Gasto de Educación Superior en Investigación y Desarrollo
(millones de PPP corrientes)**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia		2,566.0		3,150.5		
Austria		1,388.7		1,614.8	1,827.3	
Bélgica	1,181.4	1,246.4	1,328.9	1,364.8	1,433.3	
Canadá	5,276.1	6,066.3	6,547.1	7,255.8	7,933.9	8,855.2
República Checa	304.5	323.6	354.3	369.4	490.4	
Dinamarca	723.5	941.9	988.7	1,061.1	1,077.6	
Finlandia	856.3	957.5	960.2	1,067.3	1,075.2	1,163.6
Francia	6,923.6	7,235.0	7,198.8	7,416.8	7,879.7	
Alemania	8,752.9	9,473.4	10,164.3	10,163.9	10,532.4	
Grecia	552.1		668.2	708.4	789.0	
Hungría	329.4	376.0	392.8	359.6	418.3	
Islandia	48.3	42.0	54.1		66.1	
Irlanda	285.1	321.7	401.7	494.5	550.0	597.6
Italia	5,406.5	5,809.2	5,881.3	5,816.3		
Japón	15,046.8	15,026.6	15,471.2	15,921.2	17,525.3	
Corea	2,202.0	2,307.6	2,467.3	2,813.7	3,173.1	
Luxemburgo	1.5		1.6	6.0	7.6	
México	1,102.0	1,640.9	1,622.5	1,405.3	1,546.8	
Holanda	2,381.5	2,510.7	2,552.7	2,710.5		
Nueva Zelanda	296.3		312.2			
Noruega	689.6	744.9	830.1	921.1	1,042.5	
Polonia	861.8	840.2	790.7	892.7	953.1	
Portugal	579.7	586.7	558.4	606.1	660.5	
República Eslovaca	35.7	35.5	55.6	81.5	89.7	
España	2,572.4	2,883.6	3,328.0	3,492.7	3,792.6	
Suecia	2,070.6		2,313.0	2,378.5	2,208.9	
Suiza		1,529.5		1,736.8		
Turquía	1,798.1	1,938.0	1,930.5	2,365.0		
Reino Unido	6,664.8	7,569.3	7,667.2	8,087.7	8,999.6	
Estados Unidos	33,723.0	37,191.0	40,456.0	43,090.0	45,831.0	49,091.0

Fuente: OCDE 2007

Tabla 109 - Gasto de Educación Superior en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PIB

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Australia		0.44		0.48		
Austria		0.57		0.59	0.65	
Bélgica	0.41	0.41	0.42	0.41	0.41	
Canadá	0.58	0.65	0.67	0.70	0.72	0.76
República Checa	0.19	0.19	0.19	0.19	0.23	
Dinamarca	0.45	0.58	0.60	0.61	0.58	
Finlandia	0.60	0.64	0.66	0.68	0.66	0.66
Francia	0.42	0.42	0.42	0.41	0.42	
Alemania	0.40	0.42	0.43	0.41	0.41	
Grecia	0.23		0.23	0.23	0.24	
Hungría	0.24	0.25	0.25	0.22	0.24	
Islandia	0.56	0.48	0.61		0.62	
Irlanda	0.24	0.25	0.29	0.33	0.34	0.34
Italia	0.35	0.37	0.37	0.36		
Japón	0.45	0.44	0.44	0.43	0.45	
Corea	0.27	0.26	0.27	0.28	0.30	
Luxemburgo	0.01		0.01	0.02	0.02	
México	0.12	0.17	0.16	0.13	0.14	
Holanda	0.49	0.50	0.49	0.50		
Nueva Zelanda	0.35		0.33			
Noruega	0.41	0.44	0.47	0.47	0.47	
Polonia	0.20	0.19	0.17	0.18	0.18	
Portugal	0.29	0.29	0.28	0.30	0.31	
República Eslovaca	0.06	0.05	0.08	0.10	0.10	
España	0.28	0.29	0.32	0.31	0.32	
Suecia	0.84		0.87	0.85	0.76	
Suiza		0.64		0.67		
Turquía	0.43	0.43	0.41	0.46		
Reino Unido	0.42	0.44	0.43	0.43	0.45	
Estados Unidos	0.33	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37

Fuente: OCDE 2007

Tabla 110 - Patentes triádicas por año de prioridad

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Australia	398	389	397	409	425	414
Austria	259	270	274	281	288	301
Bélgica	366	337	337	340	358	333
Canadá	609	599	686	712	766	820
República Checa	8	13	14	15	15	15
Dinamarca	238	228	227	233	222	220
Finlandia	358	325	254	259	268	264
Francia	2,277	2,257	2,354	2,407	2,440	2,463
Alemania	6,236	6,223	6,112	6,176	6,283	6,266
Grecia	9	6	9	12	10	13
Hungría	34	31	27	37	39	37
Islandia	10	3	8	7	5	5
Irlanda	42	50	46	48	51	59
Italia	662	693	663	703	706	716
Japón	14,709	13,642	13,922	14,428	15,347	15,239
Corea	820	1,027	1,383	2,018	2,583	3,158
Luxemburgo	17	21	15	22	27	24
México	10	13	14	17	17	20
Holanda	1,169	1,409	1,220	1,203	1,215	1,184
Nueva Zelanda	58	45	60	73	67	64
Noruega	111	92	107	102	109	111
Polonia	9	8	12	10	10	11
Portugal	4	6	7	9	7	9
República Eslovaca	2	2	3	3	3	3
España	150	164	168	167	200	201
Suecia	605	593	662	596	606	652
Suiza	796	782	773	794	802	801
Turquía	5	9	10	12	17	27
Reino Unido	1,650	1,640	1,681	1,637	1,601	1,588
Estados Unidos	15,664	15,417	16,020	16,037	15,916	16,368

Fuente: OCDE 2007

Tabla 111 - Participación porcentual de Patentes triádicas por año de prioridad

	2005	2001	2002	2003	2004	2005
Australia	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.81
Austria	0.55	0.58	0.58	0.58	0.57	0.59
Bélgica	0.77	0.73	0.71	0.70	0.71	0.65
Canadá	1.29	1.29	1.45	1.46	1.52	1.60
República Checa	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Dinamarca	0.50	0.49	0.48	0.48	0.44	0.43
Finlandia	0.76	0.70	0.54	0.53	0.53	0.51
Francia	4.82	4.88	4.96	4.94	4.84	4.79
Alemania	13.19	13.44	12.88	12.66	12.47	12.19
Grecia	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
Hungría	0.07	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07
Islandia	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
Irlanda	0.09	0.11	0.10	0.10	0.10	0.11
Italia	1.40	1.50	1.40	1.44	1.40	1.39
Japón	31.11	29.47	29.33	29.59	30.45	29.66
Corea	1.73	2.22	2.91	4.14	5.12	6.15
Luxemburgo	0.04	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05
México	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04
Holanda	2.47	3.04	2.57	2.47	2.41	2.30
Nueva Zelanda	0.12	0.10	0.13	0.15	0.13	0.12
Noruega	0.23	0.20	0.23	0.21	0.22	0.22
Polonia	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
Portugal	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
República Eslovaca	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
España	0.32	0.35	0.35	0.34	0.40	0.39
Suecia	1.28	1.28	1.39	1.22	1.20	1.27
Suiza	1.68	1.69	1.63	1.63	1.59	1.56
Turquía	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.05
Reino Unido	3.49	3.54	3.54	3.36	3.18	3.09
Estados Unidos	33.13	33.30	33.75	32.88	31.58	31.85

Fuente: OCDE 2007

Tabla 112 - Capacidad académica en las Universidades Públicas Estatales

	población	Lic. y otros	no reportado	Maestría y Especialidad	Doctorado
2000	20,540	49%	0%	40%	12%
2001	21,764	44%	0%	43%	13%
2002	22,987	38%	0%	47%	15%
2003	24,185	31%	5%	46%	18%
2004	25,428	30%	2%	48%	19%
2005	26,279	27%	2%	49%	22%
2006	27,041	24%	1%	51%	25%

Fuente: Dirección de Fortalecimiento Institucional, SEP. Nov. 2006

Nota: los valores de 2001 fueron interpolados

**Tabla 113 - Cuerpos académicos
en las Universidades Públicas Estatales**

	Consolidados	En proceso de consolidación	En formación	Total
2002	34	170	1,385	1,589
2003	54	215	2,702	2,971
2004	68	298	2,813	3,179
2005	105	325	2,888	3,318
2006	239	552	2,499	3,290

Fuente: Prog. de Mejoramiento del Profesorado, SEP. Nov. 2006

**Tabla 114 - Programas en el nivel 1 de los CIEES
en las Universidades Públicas Estatales**

Programas evaluados	
2001	473
2002	587
2003	800
2004	989
2005	1,213
2006	1,599

Fuente: Dir. de Fortalecimiento Institucional, SEP.

Tabla 115 - Índice Global de la Competitividad y pilares (5) y (12) para países seleccionados. Reporte 2004

	Índice Global	Lugar	(5) Capital humano avanzado	Lugar	(12) Innovación	Lugar
Estados Unidos	5.21	1	5.01	4	4.70	1
Finlandia	5.04	2	5.36	1	4.06	3
Dinamarca	4.95	3	5.06	3	3.61	9
Suiza	4.93	4	4.95	6	3.97	6
Alemania	4.86	6	4.62	19	3.98	5
Singapur	4.85	7	4.81	12	3.49	11
Chile	4.29	29	3.7	41	2.32	49
India	4.07	37	3.67	45	2.82	27
Brasil	3.88	49	3.61	48	2.61	32
México	3.70	60	3.14	66	2.23	59
Federación Rusa	3.67	64	3.75	39	2.56	35
Turquía	3.62	67	3.18	64	2.17	64
Argentina	3.54	75	3.57	49	2.00	85

Fuente: WEF 2004

Nota: muestra de 104 países

Tabla 116 - Índice Global de la Competitividad y pilares (5) y (12) para países seleccionados. Reporte 2005

	Índice Global	Lugar	(5) Capital humano avanzado	Lugar	(12) Innovación	Lugar
Estados Unidos	5.85	1	6.04	2	5.98	1
Finlandia	5.73	2	6.13	1	5.66	4
Dinamarca	5.73	3	5.82	3	5.06	10
Suiza	5.67	4	5.65	10	5.66	3
Alemania	5.56	6	5.48	15	5.49	5
Singapur	5.67	5	5.68	8	5.18	9
Chile	4.84	27	4.45	42	3.41	41
India	4.32	45	4.28	46	3.94	27
Brasil	4.08	57	4.19	50	3.42	39
México	4.07	59	3.79	68	3.07	67
Federación Rusa	4.10	53	4.69	34	3.29	49
Turquía	3.94	71	4.10	55	3.24	51
Argentina	4.09	54	4.68	35	3.18	56

Fuente: WEF 2004

Nota: muestra de 117 países

Tabla 117 - Índice Global de la Competitividad y pilares (5) y (12) para países seleccionados. Reporte 2006

	Índice Global	Lugar	(5) Capital humano avanzado	Lugar	(12) Innovación	Lugar
Estados Unidos	5.61	6	5.82	5	5.72	2
Finlandia	5.76	2	6.23	1	5.56	4
Dinamarca	5.70	4	5.91	2	5.04	10
Suiza	5.81	1	5.77	6	5.72	3
Alemania	5.58	8	5.42	18	5.51	5
Singapur	5.63	5	5.59	10	5.04	9
Chile	4.85	27	4.48	40	3.56	39
India	4.44	43	4.35	49	4.14	26
Brasil	4.03	66	4.1	60	3.56	38
México	4.18	58	3.88	71	3.29	58
Federación Rusa	4.08	62	4.44	43	3.28	59
Turquía	4.14	59	4.15	57	3.35	51
Argentina	4.01	69	4.51	39	3.03	83

Fuente: WEF 2004

Nota: muestra de 125 países

Tabla 118 - Índice Global de la Competitividad y pilares (5) y (12) (Global Competitiveness Index o GCI). Reporte 2007

	Índice Global	Lugar	(5) Capital humano avanzado	Lugar	(12) Innovación	Lugar
Estados Unidos	5.67	1	5.68	5	5.77	1
Finlandia	5.49	6	6.01	1	5.67	3
Dinamarca	5.55	3	5.96	3	5.11	10
Suiza	5.62	2	5.63	7	5.74	2
Alemania	5.51	5	5.33	20	5.46	7
Singapur	5.45	7	5.42	16	5.08	11
Chile	4.77	26	4.41	42	3.48	45
India	4.33	48	4.13	55	3.90	28
Brasil	3.99	72	4.01	64	3.50	44
México	4.26	52	3.83	72	3.11	71
Federación Rusa	4.19	58	4.33	45	3.31	57
Turquía	4.25	53	4.05	60	3.36	53
Argentina	3.87	85	4.22	51	2.91	91

Fuente: WEC 2004

Nota 1: muestra de 131 países

Nota 2: de los 6 países adicionales al estudio de 2006, ninguno se añadió antes de México

Tabla 119 - Índice Global de la Competitividad y pilares (5) y (12) para México en valor absoluto (Global Competitiveness Index o GCI).

Reporte	Índice Global	*GCI (lugar)	(5) Capital humano avanzado	*Capital humano avanzado (lugar)	(12) Innovación	*Innovación (lugar)	Países en el reporte
2004	3.70	60	3.14	66	2.23	59	104
2005	4.07	59	3.79	68	3.07	67	117
2006	4.18	58	3.88	71	3.29	58	125
2007	4.26	52	3.83	72	3.11	71	131

A partir de datos de WEF 2004 a 2007

* Lugar que corresponde en la muestra en valor absoluto.