

# EL ÚNICO CAMINO HACIA EL DESARROLLO DE MÉXICO PASA POR EL CONOCIMIENTO

RECOMENDACIONES PARA EL FUTURO PRESIDENTE DE MÉXICO

ARTURO MENCHACA ROCHA  
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS

NOVIEMBRE, 2011

*No podemos esperar un cambio,  
si seguimos haciendo lo mismo*  
Albert Einstein

Ante la próxima renovación en la titularidad del Ejecutivo Federal en el año 2012, la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) invita a aquellos que aspiran a tan importante responsabilidad a considerar los siguientes cuatro elementos fundamentales: mejorar la calidad de la educación básica en ciencia, incrementar la producción y la calidad de los recursos humanos del más alto nivel para Ciencia y Tecnología (CyT), dar mayor prioridad gubernamental a ese sector, y aumentar la inversión correspondiente. Se trata de dar a México una oportunidad real de tener un desarrollo científico-tecnológico adecuado que le posibilite convertirse en una sociedad más justa, equitativa y educada.

#### MEJORAR LA CALIDAD EDUCATIVA

La educación básica ha sido tema prioritario de nuestros gobiernos federales desde siempre, siendo México el país de la OCDE que hoy destina la mayor fracción del gasto público a ello (Fig. 1). En la actualidad tenemos una cobertura casi total en el nivel básico (Fig. 2). El siguiente paso debe ser aumentar la calidad de esa educación. En particular, es preocupante que nuestro país ocupe el penúltimo lugar en la escala PISA en ciencia (Fig. 3). Una educación primaria y secundaria de mala calidad impacta gravemente en los ciclos educativos superiores y limita seriamente la competitividad tecnológica. Reconociendo la complejidad del problema, numerosas instituciones en México, incluida la AMC, hacen esfuerzos por avanzar en este rubro ofreciendo apoyo a profesores y alumnos, utilizando para ello recursos públicos y privados. Sin embargo, la magnitud del problema (más de 30 millones de alumnos y cerca de dos millones de maestros) es tal, que los logros de estos programas son siempre parciales y locales. Atacar este asunto de raíz requiere una nueva visión

de la educación básica, que ponga un mayor énfasis en el razonamiento que en la memorización.

### *Propuesta*

La primera premisa es que una población educada, especialmente en ciencia, es prerequisite fundamental para aspirar a un desarrollo científico-tecnológico propio. Tratándose del mayor proveedor de este servicio, corresponde al sector público enfrentar el problema con una visión de Estado. Un gobierno que quiera tener un impacto mayor en la calidad educativa debe implementar un programa agresivo para mejorar la situación actual. La experiencia de la AMC en el tema indica que se requiere iniciar por la educación misma de los profesores, revisando los programas desde el nivel de la educación Normal. Se requiere, así mismo, implementar un sistema efectivo e independiente de certificación permanente de los maestros, a escala nacional, estimulando la excelencia en la enseñanza.

#### AUMENTAR LOS RECURSOS HUMANOS DE ALTO NIVEL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Otro índice preocupante para México es el bajo número de investigadores científicos y tecnólogos con que cuenta (Fig. 4), así como la baja velocidad a la que esta comunidad se reproduce (Fig. 5). Este problema nace de una oferta educativa que disminuye progresivamente a medida que se avanza en los estudios (Fig. 2), pasando de coberturas cercanas al 100% en la educación básica, a un 60% en la educación media, y a un 30% en la educación superior, lo que es claramente inconsistente con los cambios en el perfil poblacional actual del país.

Más allá de la cobertura, en el nivel educativo más alto —maestría y doctorado— también existe una baja eficiencia de las instituciones educativas, en

parte debida a una política gubernamental reciente de congelamiento virtual de plazas para investigadores en instituciones públicas que desanima a los jóvenes interesados en optar por carreras en ciencia y tecnología. Hay que admitir que CONACYT ha impulsado un progreso considerable en fomentar niveles educativos más altos y de mayor calidad, a través de sus políticas de becas, de estandarización de programas educativos y de mejora en la eficiencia terminal. Sin embargo, aún estamos lejos de las metas que pondrían al país en los niveles que corresponden a su economía. Concretamente, hoy en día se otorgan cerca de 3,000 doctorados al año en México (Fig. 6) y esto equivale a la mitad de la producción per cápita de Brasil (Fig. 7). El reto de aumentar en este rubro también involucra esfuerzos en dos frentes. Uno de ellos es incrementar la eficiencia de las instituciones de educación superior para formar doctores. Baste recordar que sólo uno de cada 10,000 jóvenes llega al nivel más alto de educación (Fig. 2), probabilidad que tristemente coincide con aquella de ganarse la lotería. Una meta sexenal alcanzable es duplicar este número, igualando así la producción per cápita de Brasil (Fig. 7). Se trata de pasar de un doctorado por cada 100 estudiantes de licenciatura, a dos. El otro frente consiste en procurar la contratación de esos egresados, para evitar pérdidas y fuga de cerebros. Naturalmente, este último rubro no puede quedar a cargo exclusivo del Estado, debiendo participar cada vez más la Iniciativa Privada (IP). Sin embargo, el ya mencionado informe de la OCDE muestra claramente que la IP mexicana tiene poco interés en la innovación y la generación de nuevas tecnologías (Fig. 8). En consecuencia, aunque sería deseable, hoy en día la IP no representa una fuente importante de empleo para recursos humanos con doctorado (Fig. 9), lo que sólo refleja la debilidad de sus programas de innovación. Así, vemos que la política actual de virtual congelamiento de plazas para investigación en el sector público ha generado una caída dramática en el número de los ex becarios de CONACYT que ingresan al Sistema Nacional de Investigadores, o SNI (Fig. 10), pasando de 850 en el año 2000, a 109 en 2007. También vemos que en fechas recientes el SNI crece en poco más de

1,000 miembros al año (Fig. 11), lo que comparado con los 3,000 doctorados anuales (Fig. 6), implica que cerca de 2,000 jóvenes doctores no encuentran trabajos adecuados a su grado, es decir, la investigación y/o la formación de recursos humanos de alto nivel.

### *Propuesta*

Nuestra segunda premisa es que el país requiere urgentemente de la creación de nuevos polos de desarrollo tecnológico, con sus respectivos centros de investigación públicos y privados. El objetivo es dar un mayor acceso a la empresa mexicana a las nuevas tecnologías, a nivel regional y nacional. Sin embargo, esta visión de un México triunfador resulta inviable en el corto plazo si no se prevé la producción de los recursos humanos en los niveles más altos (maestría y doctorado), por el tiempo que esto último requiere (2-6 años). Un gobierno que aspire a hacer un cambio efectivo en este rubro, debe iniciar por incrementar la oferta educativa en los niveles medio y superior, adaptándola a la realidad poblacional actual del país. No menos importante, atendiendo a recomendaciones nacionales e internacionales, se debe enfrentar con mayor eficiencia la formación de esa fuerza de trabajo altamente calificada, es decir, maestría y doctorado. Este nivel educativo, para ser de calidad, debe estar íntimamente ligado a la investigación científica y tecnológica.

### MAYOR PRIORIDAD GUBERNAMENTAL PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Es un hecho que en la última década la atención del Gobierno de México hacia la CyT ha disminuido. En 2002 se promulga la Ley de Ciencia y Tecnología (Enlace 1), que constituye al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Capítulo II, Artículo 5) como el órgano que define la política del Estado en la materia, y que debe reunirse dos veces al año (Capítulo II, Artículo 7). Sin embargo, éste sólo se reunirá tres veces en el sexenio

2000-2006, y una vez más en los cinco años que lleva el actual. Otro ejemplo es que durante la primera mitad del periodo presidencial de Vicente Fox sus informes anuales trataban a la CyT como un "tema" dentro de la "categoría" de Desarrollo Humano y Social (Enlace 2). Sin embargo, durante la segunda mitad de ese gobierno, la CyT cae al nivel de "subtema", dentro de la misma categoría (Enlace 3). En el presente sexenio, la ciencia y la tecnología siguen apareciendo a nivel de subtema, pero ahora asociadas a la categoría de Economía Competitiva y la Generación de Empleo (Enlace 4). En la práctica, la reorganización de la Secretaría de Educación Pública ocurrida en 2005 (Fig. 12), eliminó la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica así como la de Educación Superior e Investigación Científica, sin crear nada equivalente en la Secretaría de Economía, que desde entonces se encarga de la tecnología y a la innovación a través de su Subsecretaría de Competitividad y Normatividad, desapareciendo así las palabras "ciencia" y "tecnología" del organigrama. De lo anterior se deduce que los gobiernos recientes pasaron de una CyT directamente vinculada con la educación, a un organigrama que sólo considera el potencial económico de la tecnología, sin ciencia. Esto se deriva del intento de unificar a la ciencia y a la tecnología en alguno de esos dos sectores cuando, en la práctica, la primera está más relacionada con la educación, mientras la segunda lo debería estar más con la economía. Si bien la vinculación ciencia-tecnología es deseable, cada uno de esos sectores (educación y economía) tiene un interés desequilibrado en una o en otra, exacerbado en los últimos años. Así, el propósito reciente por generar innovación (y empleo) a partir de la tecnología, deja aparentemente a la ciencia básica como un espectador no-bienvenido, lo que genera más tensión que colaboración, entre científicos y tecnólogos. En realidad lo que se requiere es reconocer la importancia estratégica de la CyT definiéndola como un sector en sí misma, es decir, dándole un nivel de Administración Pública que le permita un contacto igualitario entre su organismo gestor y los sectores de educación y de economía.

### *Propuesta*

La tercera premisa es que un verdadero cambio en CyT en México no se puede lograr sin darles una ubicación más preponderante en el organigrama del Poder Ejecutivo de la Unión, instituyendo una Secretaría de Estado para este ramo, como han hecho varios países del orbe, como Brasil, Argentina, Uruguay, España, Venezuela y Cuba, entre otros. Esta nueva Secretaría debe elevar a nivel subsecretarial el fomento a la formación de recursos humanos de alto nivel, así como retomar las problemáticas asociadas al fomento de investigación científica, incluyendo al SNI, en otra subsecretaría. También se debe reconocer, en un nivel subsecretarial independiente, las importantes diferencias que existen entre la investigación tecnológica, por un lado, y la innovación y la competitividad, por el otro. Por lo expuesto anteriormente, algunas de estas subsecretarías deberían tener una estrecha colaboración con las Subsecretarías de Educación Media y Superior de la SEP, mientras las otras lo harían con las secretarías consumidoras de tecnología (SEDENA, SEMAR, SE, SSP, SCT, SEMARNAT, SENER y Salud), así como con los Gobiernos de los Estados.

### MAYOR INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Con sus 112 millones de habitantes, México es el 11<sup>º</sup> país en ese rubro, así como la 14<sup>ª</sup> potencia económica. Sin embargo, la Inversión Pública en Ciencia y Tecnología (IPCYT), como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), se ha mantenido estancada en 0.35% (+/-0.05%) durante las últimas tres décadas (Fig. 13), colocándonos por debajo de la media entre los países latinoamericanos y del Caribe (0.6%); en particular de Brasil (1%), Chile (0.7%) y Argentina (0.5%), así como entre los dos últimos lugares de la OCDE. Las estadísticas mostradas en el informe 2009 de ese organismo sobre México, al comparar con el comportamiento económico de sus otros países miembros, muestran que existe una clara correlación entre la IPCYT y el PIB (Fig. 14). Así, la baja tasa de

crecimiento del PIB mexicano (Fig. 15) en las mismas tres décadas puede considerarse como un ejemplo típico de esa correlación. Es decir, si se invierte poco en CyT, se crece poco. Por lo mismo, la primera recomendación de la OCDE es hacer "un reconocimiento político sobre la importancia de las inversiones relacionadas con la generación de conocimiento, que se refleje en un financiamiento apropiado". A falta de ello, hay variables económicas en las que, más que estancados, hay muestras claras de que retrocedemos. Por ejemplo, el índice de cobertura tecnológica de México (cociente entre lo que exportamos sobre el volumen global de las transacciones) ha disminuido de 0.24 a 0.04 en la última década (Fig. 16). Es decir, tratándose de tecnología, hoy compramos el 96% y vendemos el 4%.

### *Propuesta*

La cuarta premisa es que, para ganar hay que invertir. Así, un cambio que verdaderamente impacte en la economía mexicana debe considerar el alejamiento de las políticas de IPCYT de los últimos regímenes presidenciales, haciendo caso a las recomendaciones nacionales e internacionales sobre este punto. Concretamente, se propone incrementar la IPCYT hasta llegar al 1% del PIB, como establece la Ley de Ciencia y Tecnología (Enlace 1). Si la pregunta es ¿en qué se invertirían esos recursos? la respuesta está en cada uno de las tres propuestas anteriores: lograr una mejor educación científica y tecnológica ligada a la investigación y a la educación superior, duplicar la producción de graduados con doctorado aumentando su contratación y construyendo con ellos los nuevos centros de investigación científica y tecnológica que requiere el desarrollo económico del país, y canalizando los recursos necesarios para becas y proyectos a través de la creación de una Secretaría de Ciencia y Tecnología.

## ANEXO

Figuras y enlaces

Fig. 1. Inversión en educación, como porcentaje del gasto público (fuente: OCDE, Enlace 5)

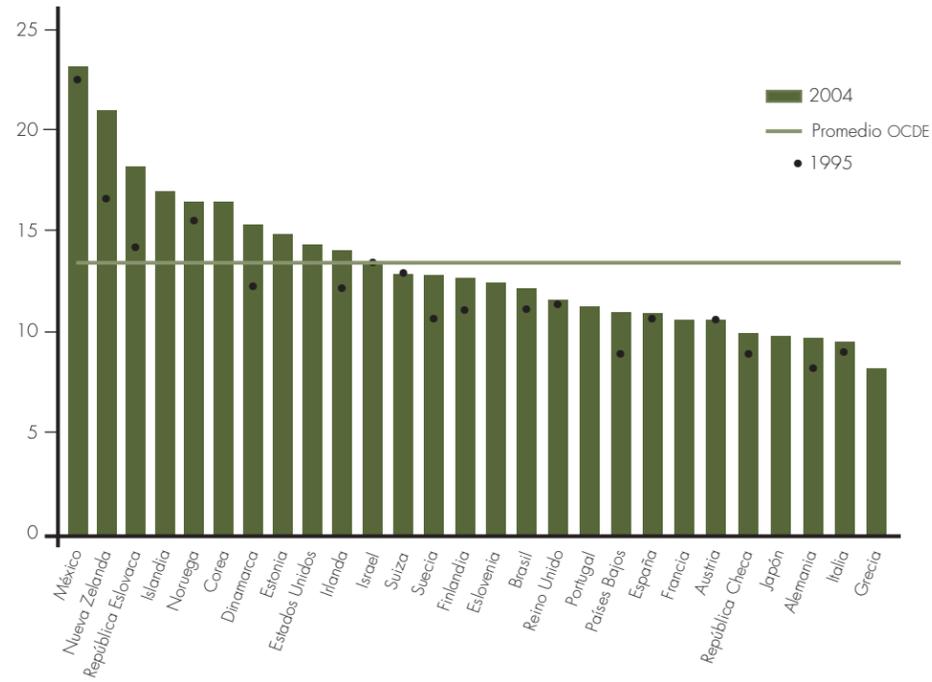
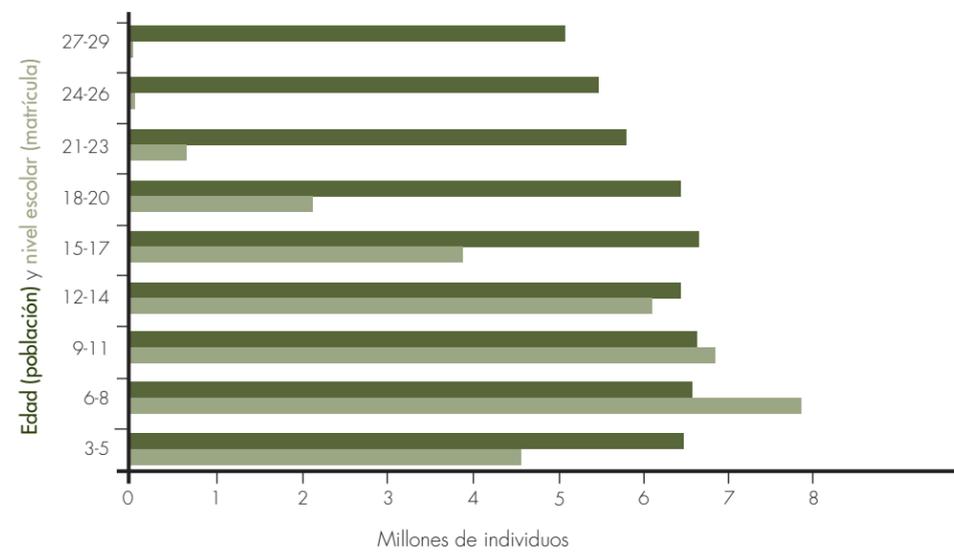


Fig. 2. Cobertura educativa\* y perfil poblacional, 2010 (fuentes: INEGI y SEP, Enlace 6)



\* La relación cobertura-edad implícita en las barras claras, supone que los estudiantes en cada ciclo escolar tienen la mínima edad reglamentaria. Los excedentes en las edades 6-8 años (1º a 3º de primaria) y 9-11 años (4º a 6º de primaria) indican que en esos ciclos hay alumnos inscritos que tienen mayor edad.

Fig. 3. Desempeño estudiantil en la escala de PISA para ciencia (fuente: OCDE, Enlace 5)

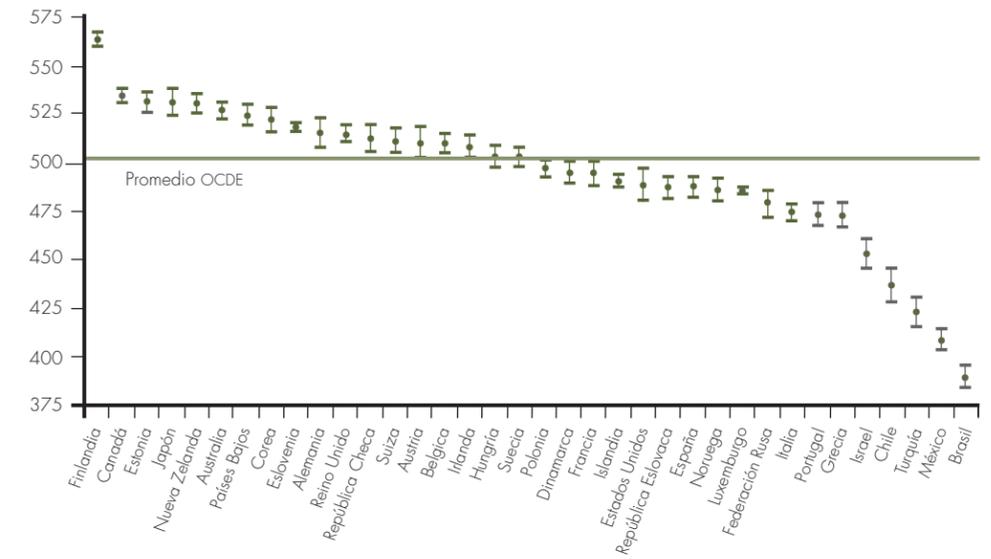


Fig. 4. Personal calificado para investigación y desarrollo, por millar de empleados (fuente: OCDE, Enlace 5)

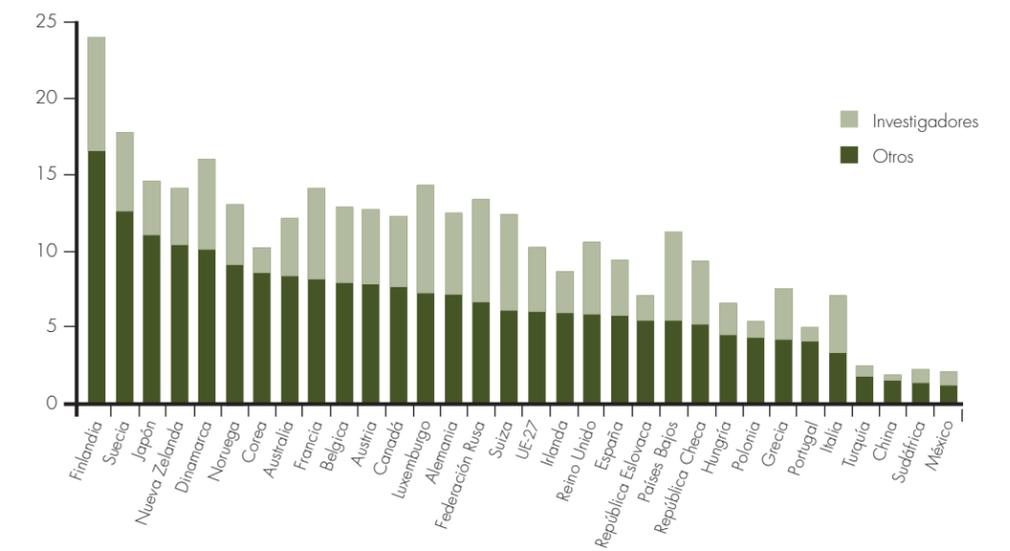


Fig. 5. Doctorados/millón de habitantes (2005), en áreas relevantes (fuente: OCDE, Enlace 5)

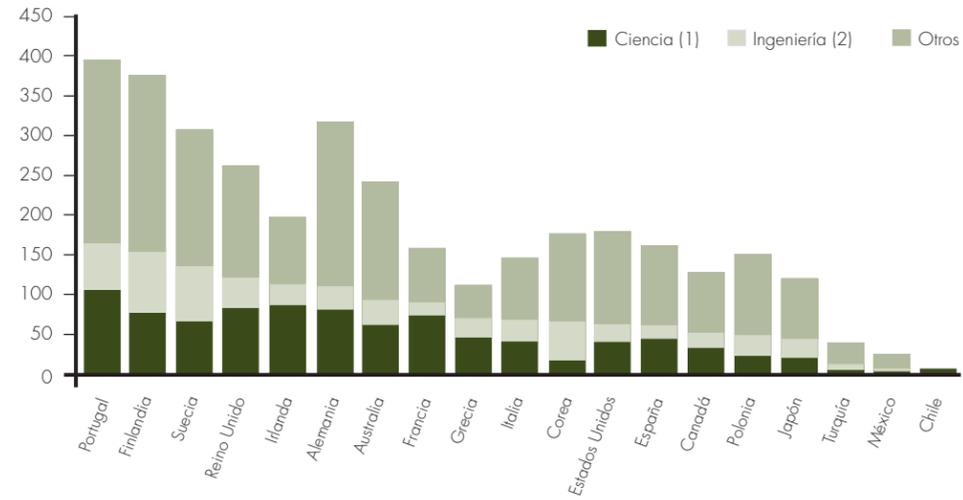


Fig. 6. Doctorados/año (fuente: CONACYT, Enlace 7) [Nota: en el texto se extrapola al año 2010]

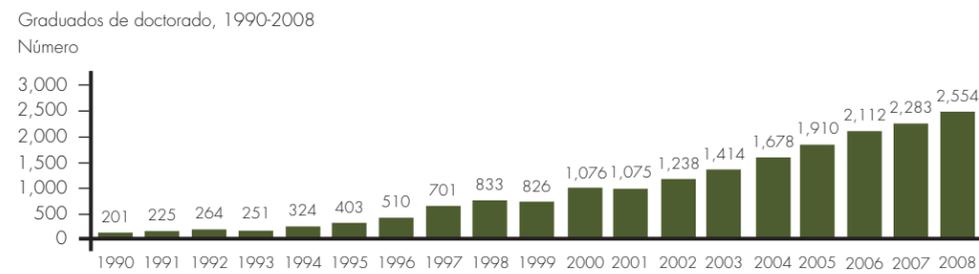


Fig. 7. Doctorados/año en 2008 (fuente: CONACYT, Enlace 7) [Nota: en el texto se normaliza por la población]

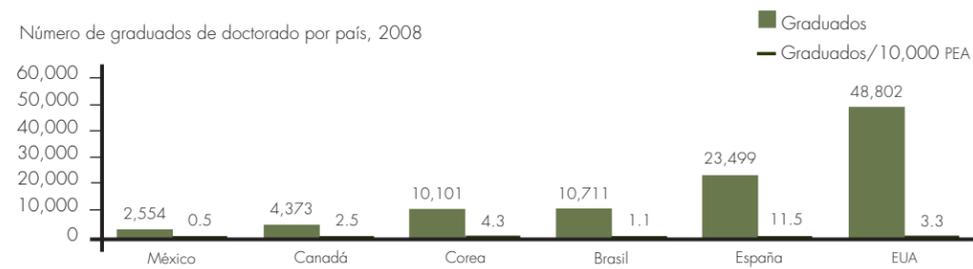


Fig. 8. Inversión en investigación y desarrollo hecho por las empresas como porcentaje del valor agregado en 2007 (fuente: OCDE, Enlace 5)

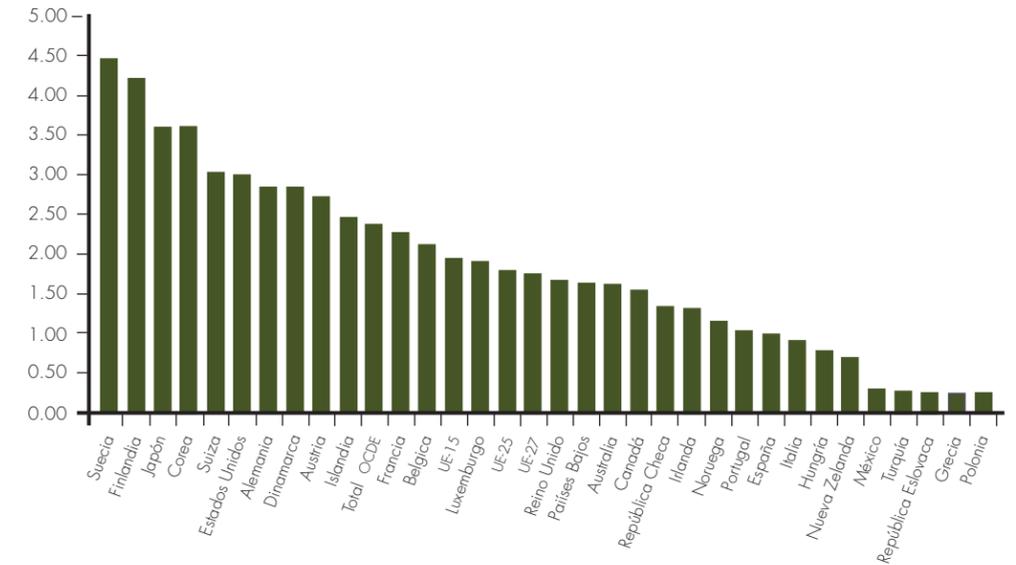


Fig. 9. Porcentaje de becarios del CONACYT ocupados en empresas, por tipo de beca (fuente: CONACYT, Enlace 8)

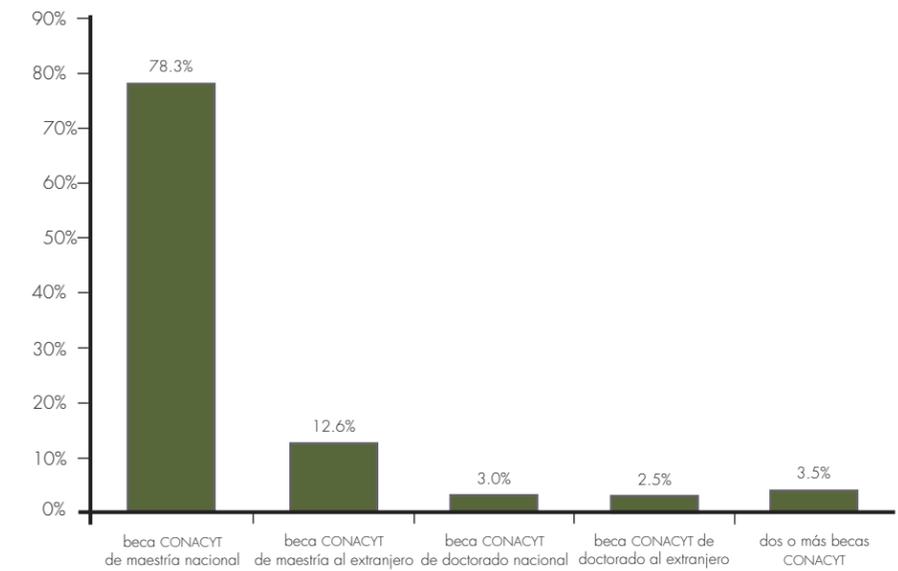


Fig. 10. Número de ex becarios del CONACYT que ingresan al SNI, según el año en que concluyó su beca (fuente: CONACYT, Enlace 8)

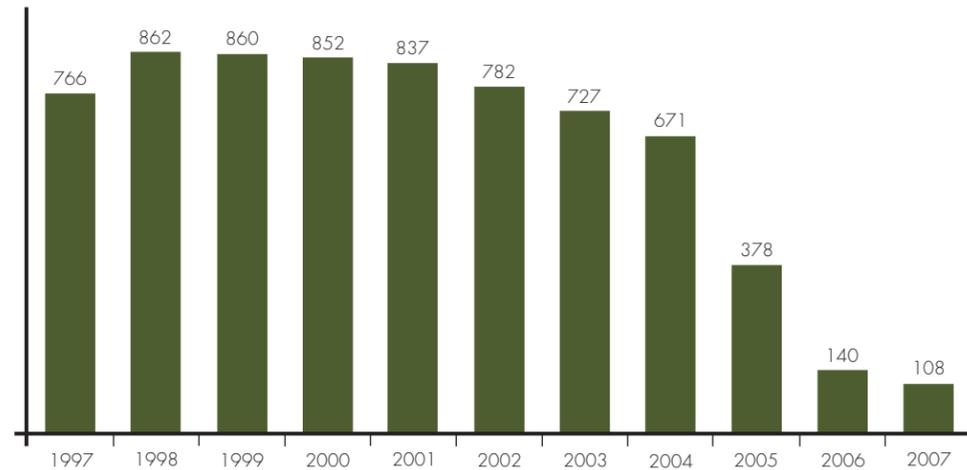


Fig. 11. Evolución en el número de miembros del SNI (fuente: CONACYT, Enlace 7)

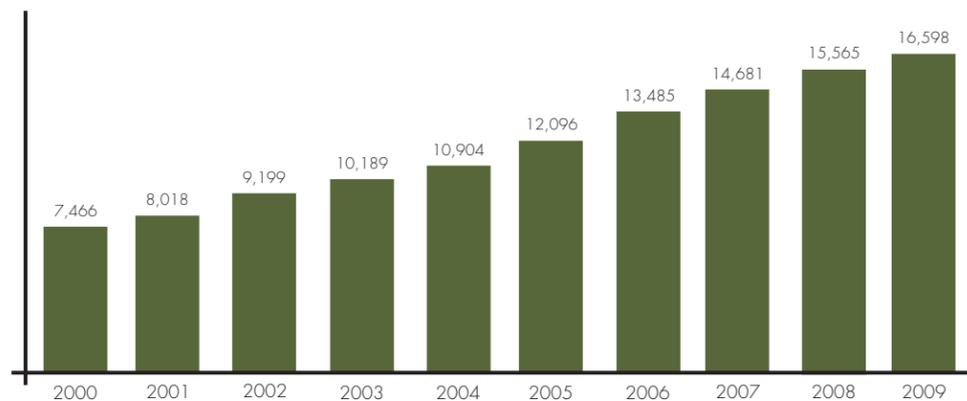


Fig. 12. Cuadro comparativo, reestructuración SEP-2005

Viejo y nuevo organigrama de la estructura básica del sector central de la Secretaría de Educación Pública

VIEJO ORGANIGRAMA (hasta diciembre de 2004)	NUEVO ORGANIGRAMA
<b>SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA</b> Unidad de Comunicación Social Dir. Gral. de Relaciones Internacionales Dir. Gral. de Asuntos Jurídicos Coord. Gral. de Representaciones de la SEP en las Entidades Federativas Coord. Gral. de Educación Media Superior Coord. Gral. de Atención Ciudadana	<b>SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA</b> <i>Coordinación Ejecutiva</i> Dir. Gral. de Comunicación Social Dir. Gral. de Relaciones Internacionales Dir. Gral. de Asuntos Jurídicos Coord. Gral. de Oficinas de Servicios Federales de Apoyo a la Educación Oficinas de Servicios Federales de Apoyo a la Educación en los Estados de la República Coord. Gral. de Educación Intercultural y Bilingüe
<b>SUBSECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y COORDINACIÓN</b> Dir. Gral. de Planeación, Programación y Presupuesto Dir. Gral. de Evaluación Dir. Gral. de Acreditación, Incorporación y Revalidación Coord. de Organos Desconcentrados y del Sector Paraestatal Coord. Nacional de Carrera Magisterial	<b>UNIDAD DE PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE POLÍTICAS EDUCATIVAS</b> Dir. Gral. de Planeación y Programación Dir. Gral. de Evaluación de Políticas Dir. Gral. de Acreditación, Incorporación y Revalidación Coord. de Organos Desconcentrados y del Sector Paraestatal Coord. Nacional de Carrera Magisterial Dir. Gral. de Televisión Educativa
<b>SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA Y NORMAL</b> Dir. Gral. de Normatividad Dir. Gral. de Materiales y Métodos Educativos Dir. Gral. de Investigación Educativa Dir. Gral. de Educación Indígena Coord. Gral. de Actualización y Capacitación para Maestros en Servicio Dir. Gral. de Televisión Educativa	<b>SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA</b> Dir. Gral. de Desarrollo Curricular Dir. Gral. de Materiales Educativos Dir. Gral. de Desarrollo de la Gestión e Innovación educativa Dir. Gral. de Educación Indígena Dir. Gral. de Formación Continua de Maestros en Servicio
<b>SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICAS</b> Dir. Gral. de Institutos Tecnológicos Dir. Gral. de Educación Tecnológica Industrial Dir. Gral. de Educ. Tecnológica Agropecuaria Dir. Gral. de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar Dir. Gral. de Centros de Formación para el Trabajo Dir. Gral. de Educación Secundaria Técnica	<b>SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR</b> Dir. Gral. de Bachillerato Dir. Gral. de Educación Tecnológica Industrial Dir. Gral. de Educación Tecnológica Agropecuaria Educación en Ciencia y Tecnología del Mar Dir. Gral. de Centros de Formación para el Trabajo Dir. Gral. de Educación Secundaria Técnica
<b>SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA</b> Dir. Gral. de Educación Superior Dir. Gral. de Profesiones Coord. Gral. de Universidades Tecnológicas Dir. Gral. del Bachillerato	<b>SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR</b> Dir. Gral. de Educación Superior Universitaria Dir. Gral. de Educación Superior Tecnológica Dir. Gral. de Profesiones Coord. Gral. de Universidades tecnológicas Dir. Gral. de Educación Superior para Profesionales de la Educación
<b>SUBSECRETARÍA DE SERVICIOS EDUCATIVOS PARA EL D. F.</b> Dir. Gral. de Programación, Organización y Presupuesto Coord. Gral. de Operación de Servicios Educativos en el D. F. Dir. Gral. de Administración de Personal en el D. F. Dir. Gral. de Educación Física Dir. Gral. de Extensión Educativa Dir. Gral. de Servicios Educativos Iztapalapa Dir. Gral. de Educ. Normal y Actualización del Magisterio en el D. F.	<b>OFICIALÍA MAYOR</b> Dir. Gral. de Personal Dir. Gral. de Administración Presupuestal y Recursos Financieros Dir. Gral. de Recursos Materiales y Servicios Dir. Gral. de Tecnología de la Información Dir. Gral. de Innovación, Calidad y Organización
<b>OFICIALÍA MAYOR</b> Dir. Gral. de Personal Dir. Gral. de Recursos Financieros Dir. Gral. de Recursos Materiales y Servicios Dir. Gral. de Tecnología de la Información Dir. Gral. de Innovación, Calidad y Organización	

Fig. 13. Evolución IPCYT en México en las últimas décadas  
(fuente: CONACYT, Enlace 7)

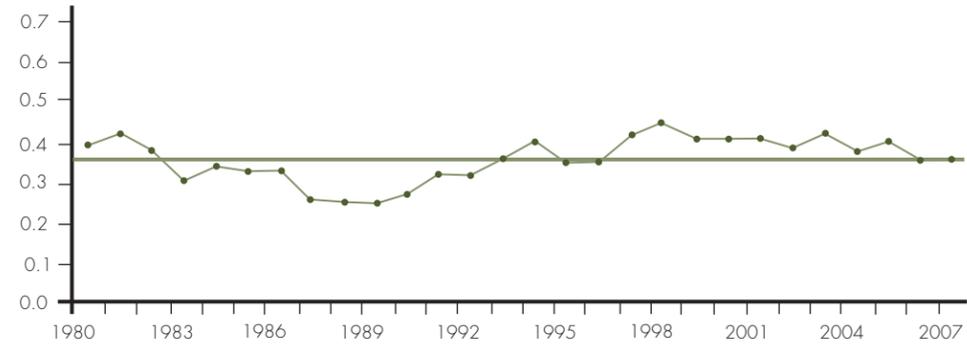


Fig. 15. Evolución comparativa del PIB (per cápita) mexicano en las últimas décadas  
(fuente: OCDE, Enlace 5)

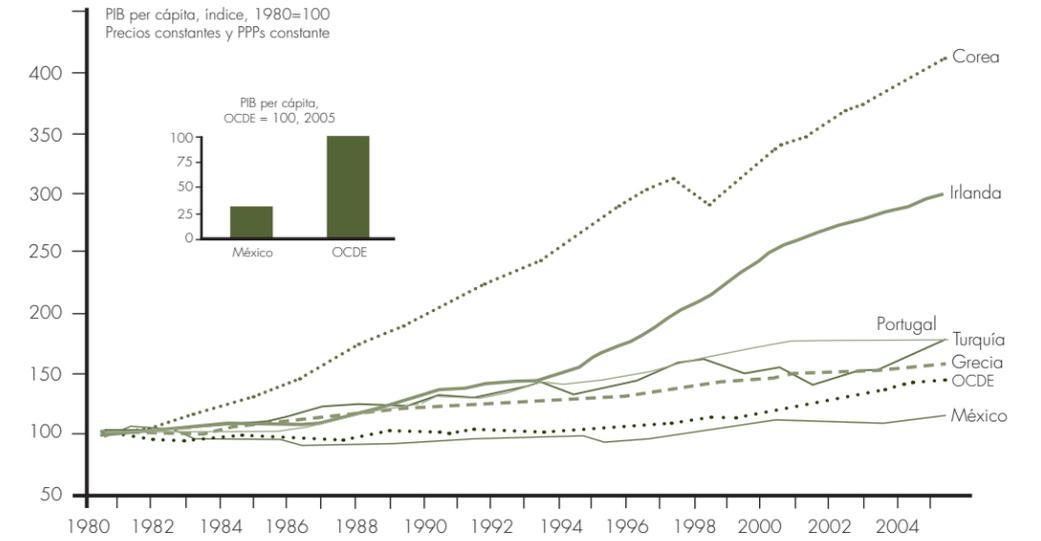


Fig. 14. Correlación entre IPCYT (ordenada) y PIB (abscisa)  
(fuente: OCDE, Enlace 5)

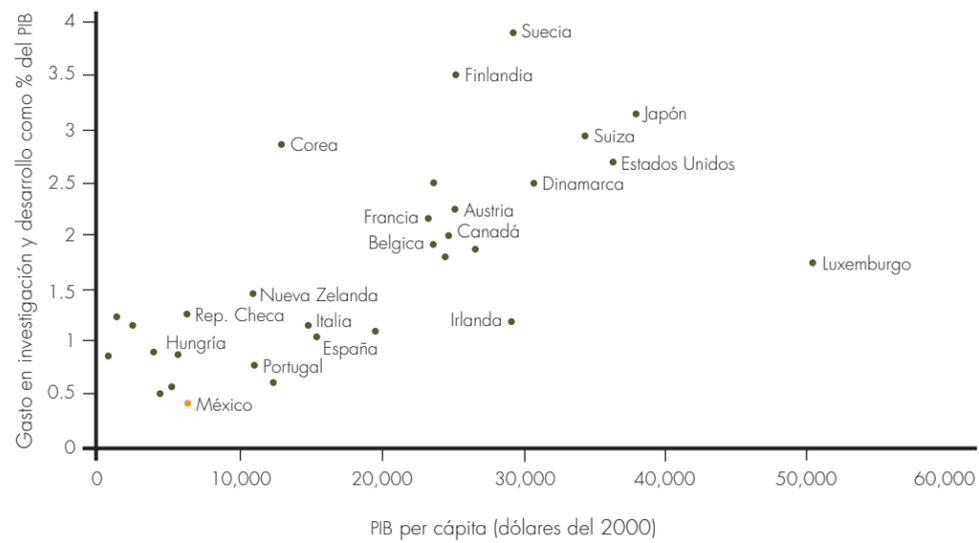
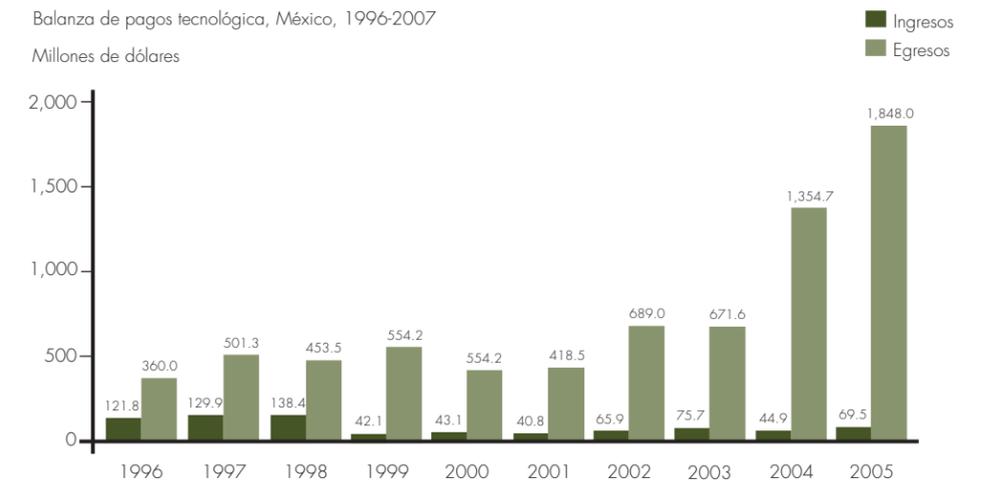


Fig. 16. Evolución de la Balanza Tecnológica de México  
(fuente: CONACYT, Enlace 7)



## Enlaces

- 1: [http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/acerca\\_siicyt/ley.pdf](http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/acerca_siicyt/ley.pdf)
- 2: <http://tercer.informe.fox.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=32&ruta=1>
- 3: <http://quinto.informe.fox.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=18&idioma=esp&pagina=1>
- 4: [http://tercer.informe.calderon.presidencia.gob.mx/informe/pdf/2\\_5.pdf](http://tercer.informe.calderon.presidencia.gob.mx/informe/pdf/2_5.pdf)
- 5: [http://www.oecd.org/document/27/0,3746,en\\_2649\\_34273\\_43822619\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/27/0,3746,en_2649_34273_43822619_1_1_1_1,00.html)
- 6: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- 7: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/InfoGralEstCyT0207.jsp>
- 8: [http://www.conacyt.gob.mx/registros/sinecyt/Documents/Informe\\_Eval%20ImpactoProgFormdeCyT\\_2008.pdf](http://www.conacyt.gob.mx/registros/sinecyt/Documents/Informe_Eval%20ImpactoProgFormdeCyT_2008.pdf)