

El papel de la investigación en el desarrollo social

DR. RENÉ DRUCKER COLÍN*

LIC. ANGÉLICA PINO FARIÁS*

El apoyo a la ciencia y la tecnología en el ámbito mundial

En el ámbito mundial, a partir de 1957 con el lanzamiento al espacio del *Sputnik* soviético, la investigación científica ha sido considerada como una actividad fundamental para el desarrollo de las naciones. De 1970 a la fecha, el reconocimiento a la ciencia y a la tecnología ha ido creciendo en importancia, gracias al impacto social y económico que han producido. A lo largo de las últimas tres décadas, un conjunto de estudios sistemáticos y periódicos, realizados por organismos internacionales, confirman que la inversión en ciencia y tecnología eleva el nivel de vida de las poblaciones y la economía de los países.

ONU

Desde los setenta, en la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través del Comité de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, constituido en 1971¹, se recomendaba que los países invirtieran para finales de la década de los ochenta, 1 por ciento en investigación y desarrollo experimental (IDE²), y advertían además, que la tasa de crecimiento debía duplicar cada cinco años el financiamiento para estas actividades, lo que equivalía a un 15 por ciento de crecimiento real anual (Apéndice III, 1997).

Este grado de crecimiento se relaciona con la idea de que no invertir lo señalado, haría rezagar y desperdiciar los esfuerzos hasta entonces realizados.

La estrategia, de corte eminentemente social, planteaba la construcción de tecnologías adecuadas para satisfacer las necesidades básicas de los países de bajos ingresos.

OEI

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, hace apenas unos años, en el 2003, en Madrid, en la Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de la Comunidad Iberoamericana, ratificaron como

* RENÉ DRUCKER COLÍN es Premio Nacional de Ciencias (1987). Fue presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (2000-2001). En la actualidad es Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM. Es Doctor *Honoris Causa* por la UAM en 2004 e Investigador Emérito por la UNAM en el 2005.

* ANGÉLICA PINO FARIÁS es pasante de la maestría en ciencias, con la especialidad en educación del DIE-CINVESTAV. Es Jefa del Departamento de Organización y Métodos de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM. Se extiende un profundo agradecimiento a Augusto García Rubio, por su atenta lectura y correcciones.

¹ Que en 1992 se convertiría en la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

² El gasto en IDE (GIDE) se compone del gasto total de sector público, las instituciones de educación superior, el sector privado, y los recursos externos que se involucran en investigación y desarrollo experimental (externo: se refiere a todas las instituciones e individuos localizados fuera de las fronteras de un país, organizaciones internacionales – no empresas privadas-. Conacyt 2004, pp. 377 y pp. 3 de la edición de bolsillo).

meta que cada país logre invertir el 1 por ciento del PIB en investigación y desarrollo experimental (OEI, Globalización...2004, pp. 35).

UNESCO

El desarrollo del conocimiento científico y tecnológico comenzaba por la educación y, de manera particular, por la formación de los científicos. Es así como en diciembre de 1979, en la Ciudad de México, la UNESCO convocó a la Conferencia Regional de Ministros de Educación y Encargados de la Planificación Económica de los Estados Miembros de América Latina y del Caribe. En el documento de conclusiones: "Declaración de México", los participantes acordaron que, "los Estados Miembros deberían . . . dedicar presupuestos gradualmente mayores a la educación, hasta destinar no menos del 7 u 8% de su Producto Nacional Bruto a la acción educativa." (Resultados, 2003).

Los objetivos de la UNESCO más recientes (1990 y 2000) apuntan a³:

- “Reducir a la mitad la proporción de la población que vive en la pobreza extrema al 2015.
- Lograr la educación primaria universal en todos los países al 2015.
- Eliminar las disparidades de género en la educación primaria y secundaria al 2005.
- Ayudar a los países a adoptar estrategias nacionales para un desarrollo sustentable al 2005, con el fin de revertir en el 2015 la pérdida de recursos medioambientales” (UNESCO, Chile, Portal Internet).

Hoy en día, en el caso de la educación, los gobiernos de la región de América Latina y el Caribe dedican en promedio 4.5 por ciento del PIB y 5.3 por ciento en el caso mexicano (2003). Mientras, Cuba llegó a invertir 9 por ciento en el 2002; (gasto total público en porcentaje del PIB⁴).

En relación con la formación de los científicos, los analistas señalan que:

Múltiples estudios muestran la necesidad de mejorar la situación de la educación científica. Debemos avanzar en el desarrollo curricular, material didáctico, formación de docentes e investigación en didáctica de las ciencias desde una perspectiva de equidad y de calidad.

Existe una importante brecha entre los descubrimientos científicos e innovaciones tecnológicas versus la educación científica, que tiene el límite del sistema educativo en el que está inserta.

³ Cada persona —niño, joven o adulto— deberá estar en condiciones de beneficiarse de las oportunidades educacionales ofrecidas para satisfacer sus necesidades básicas de aprendizaje”, proclama el artículo I de la **Declaración Mundial sobre Educación para Todos** (Jomtien, 1990), afirmación también presente en la Declaración Universal de los Derechos Humanos: “toda persona tiene derecho a la educación”.

En el Foro Mundial de Educación (Dakar, 2000), los países manifestaron que este derecho es un objetivo pendiente pero alcanzable y por ello adoptaron un **Marco de Acción Mundial** para cumplir en el año 2015 los **6 objetivos de Educación para Todos**.

La UNESCO, los países de América Latina, Caribe y América del Norte y organismos internacionales presentes en la región, renovaron en Santo Domingo (febrero, 2000) el compromiso de velar por el “derecho universal de todas las personas a una educación básica de calidad desde su nacimiento” y adoptaron el **Marco de Acción Regional: Educación para todos en las Américas**, basado en los resultados de la Evaluación de Educación para Todos en el Año 2000 (UNESCO, Chile Portal Internet).

⁴ Fuente: UNESCO, Tablas estadísticas, 2004.

No es posible ensanchar los currículos de manera permanente, ni dejar de lado los avances del mundo actual, por lo que la selección de contenidos debe basarse en la pertinencia, en la relevancia social, en los intereses de los alumnos y de sus comunidades, tratando de promover actitudes propias del trabajo científico y motivar hacia las ciencias... (UNESCO, Chile, Ciencia y Tecnología, 2005).

Es importante marcar que las políticas públicas de 1970 han modificado su diseño, apostando a la formación de los individuos hacia la competencia tecnológica, como bien se indica en la cita que sigue:

En los nuevos escenarios tecnológicos y económicos se verifica un nuevo eje de las políticas públicas en educación superior, en el marco de la aceleración de la competencia económica, la educación superior ha pasado a tener cada vez un rol más significativo. En tanto “la competitividad implica incorporar el progreso técnico a la actividad productiva” (Tünnerman, 2004) la educación superior se ha transformado en un campo cada vez más significativo de la política pública y también de la geopolítica global (Rama, 2005).

Hay que decir que en México se han realizado esfuerzos destacados en la cobertura, pese a ello, queda mucho por hacer y las diferencias por regiones son abrumantes⁵. En relación con la calidad de la educación que se imparte, el asunto también es preocupante y refiere mayores niveles de desigualdad, por zonas geográficas, por niveles educativos y por sector. Por ejemplo, la población de 20 a 24 años representa el 9.7 por ciento del total y, la población del rango señalado, aquélla que ingresa a la matrícula de educación superior es de apenas 17.23 por ciento en el año 2000.

El crecimiento de la matrícula entre la década de los sesenta y la de los ochenta, representó un esfuerzo significativo para el país (creció 2.3 veces entre los 50 y los 60; 2.8 de los 60 a los 70; 3.5 de los 70 a los 80; 1.4 para la década siguiente y 1.4 nuevamente al 2000, en las seis décadas creció 51.64 veces).

En el caso de la educación superior, de forma lamentable, el esfuerzo por la cobertura no contó con una planeación a largo plazo, un análisis acerca de las profesiones que debían implementarse, frenar o transformar, tampoco se establecieron mecanismos formales de

⁵ Algunos ejemplos de la cobertura nacional: los niveles de cobertura más bajos cuando la media nacional es de 55.5 por ciento de la población, los tienen, en el nivel preescolar, el Estado de México con 41.7 por ciento, Baja California con 44.9 y Chihuahua con 45.8 por ciento. En la primaria, la cobertura promedio nacional es de 93.1 por ciento, la cobertura más baja la tienen Nayarit, Morelos y Sinaloa con 87, 87.8 y 88.7 respectivamente. Con respecto a la secundaria, el nivel de cobertura promedio nacional es de 85.6 por ciento y los estados rezagados son Guerrero, Chiapas y Michoacán con 77, 77.7 y 77.9 por ciento, en el mismo orden. Fuente: INEGI/SEP. Las cifras corresponden al inicio del curso del ciclo escolar 2003/2004. (INEGI, Portal de Internet).

integración de los alumnos ni de los docentes que se requirieron para atender tal demanda. Al mismo tiempo, no se contaba con un sistema de rendición de cuentas sobre la distribución de los recursos, ni de los ejercicios presupuestales. De ningún modo había reglas claras en el comportamiento de los mercados laborales académicos, así como tampoco el establecimiento de una carrera académica por méritos, esto inició en 1984 con la creación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)⁶.

Para los años recientes no se ha modificado substancialmente la cobertura de educación superior. Martínez Rizo (Director General del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), señala que ya estamos en el 23 por ciento de cobertura en el año 2005 (La Jornada, 11 de octubre de 2005, pp. 43). En relación con las oportunidades de acceso entre hombres y mujeres se ha avanzado, pero se mantiene una tendencia menor en el caso de las mujeres.

Puede observarse, cómo en otros países la incorporación de la mujer a la educación superior está muy próxima del 50 por ciento o incluso lo rebasa como son los casos de Colombia, Cuba y España.

⁶ El SNI resultó un programa de apoyo a la investigación de gran eficiencia porque permitió: 1) identificar y reconocer a aquellos que se dedicaban profesionalmente a esta actividad; 2) evaluar mediante pares el rendimiento y la repercusión de los resultados y, en consecuencia, otorgar un complemento al ingreso del personal académico; 3) también cubrió a la investigación con un reconocimiento de gran prestigio; 4) al mismo tiempo impulsó una cultura de la eficiencia y la productividad, que privilegió la publicación de artículos en revistas internacionales con arbitraje; 5) lo anterior derivó en una mayor internacionalización de nuestra producción científica, haciéndola competitiva con los estándares de los cuerpos académicos líderes en el mundo (en el plano cualitativo y no en el cuantitativo).

El hecho de guiar la carrera académica y los criterios de evaluación, básicamente desde la perspectiva de las actividades propias del trabajo de investigación y en particular de las “ciencias duras”, provocaron el demérito de las ciencias sociales y las humanidades, también de la función docente y por tanto el abandono de los salones de clase, sobre todo en el nivel de la licenciatura. A su vez, fueron menospreciados los trabajos de difusión de las ciencias, disminuyendo de forma significativa esta actividad. Asimismo, el desarrollo e innovación de instrumentos fue otra de las tareas dejadas a un lado, con el abandono consecuente de la estrategia de impulsar una industria constructora de equipos que permitiera disminuir la imitación y la dependencia tecnológica. El escaso desarrollo instrumental tuvo como consecuencia la impericia para obtener patentes y el menor alcance de las mismas. Se optó por la tendencia a trabajar en temas de interés en los países con economías poderosas, desatendiendo las encrucijadas propias, de interés nacional.

Otro de los efectos negativos del modelo de carrera académica que se construyó, fue que al propiciarse una ciencia más de tipo academicista, se dio un mayor distanciamiento entre las instituciones públicas de educación e investigación y el sector productivo tanto público como privado. En cuanto al vínculo con el sector privado hay que reconocer que a lo largo de los años ha sido incipiente.

El conocimiento generado no encontró apoyos ni instancias capaces de lograr su transferencia a un servicio o a una tecnología. Han sido innumerables los resultados científicos que tienen aplicación y que se quedan sólo en la publicación, ya que no encuentran financiamiento para realizar los prototipos, generar las herramientas y mucho menos llegan a concluir en un servicio de amplio uso social (Drucker y Pino 2005, pp. 57).

Tabla 1: Inscripción a la enseñanza superior, varios países

	1998/1999	2002/2003	1998/1999	1998-1999	2002/2003	2002/2003
	Total	Total	F	M	F	M
Argentina*	1,526,515	1,918,708	894,204	706,678	1,136,287	782,421
Chile	406,553	521,609	187,332	219,221	247,809	273,800
Colombia	882,500	989,745	422,600	459,900	509,251	480,494
Corea	2,636,388	3,210,142	923,158	2,554,205	1,168,153	2,041,989
Cuba	156,224	235,997	82,183	74,041	132,543	103,454
España*	1,786,778	1,832,760	947,621	839,157	974,039	858,721
*2001/2002	Fuente: UNESCO					

F: femenina; M: masculina

En relación con el crecimiento de las instituciones de educación superior, éste se dio fundamentalmente en el sector público en las décadas de la expansión y, bajo el régimen autonómico de gobierno.

Durante el periodo de la crisis económica y el cambio en el modelo de financiamiento a partir de 1982⁷, la creación de instituciones públicas de educación e investigación se detuvo⁸ y se da el desarrollo de las instituciones privadas, estrategia que fue acompañada de un error similar al de la etapa de la expansión, y que consistió en la falta de reglas para la creación de las mismas y para regular y evaluar los servicios que imparten. El Estado se desligó de regular este sistema de educación privado, que en muchos casos llega a burlar a la población asistente a sus aulas.

Como se puede apreciar en relación con las metas de la UNESCO México tiene aun mucho por hacer.

OCDE

Los enfoques de corte social de la ONU y particularmente de la UNESCO, contrastan con los de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), cuyo discurso

⁷ La asignación de recursos para la investigación supuso la competencia entre los investigadores de frente a instancias externas a sus centros de trabajo. Antes la asignación se daba directa a las universidades o centros de investigación y distribuían los recursos conforme a los grupos de poder de cada institución.

⁸ Las últimas universidades estatales creadas fueron: la de Quintana Roo en 1982 y la del Distrito Federal en 2004.

pone el acento en los indicadores macroeconómicos y no tanto en los indicadores de desarrollo humano.

Para la OCDE, la inversión en ciencia y tecnología (C y T), “es la causa del 25 por ciento del crecimiento económico en países en vías de desarrollo y de cuando menos del 50 por ciento en países desarrollados”. (Fuente: FCC y T 2004).

La propia OCDE tiene estudios que indican que para las empresas la rentabilidad del gasto en investigación está entre el 10 y 20 por ciento y, en los sectores de alta tecnología, llegan a una rentabilidad directa de 50 por ciento. Para dar una mejor idea, la rentabilidad directa de los negocios es del 5 por ciento. A lo anterior, se suma que las rentabilidades sociales de estas inversiones resultan más altas, debido a los beneficios indirectos, llegando a oscilar del 20 al 50 por ciento (OECD Science, Technology and Industry Outlook, 2000).

Otros indicadores dan cuenta de una tasa de retorno social de la inversión en investigación y desarrollo del 20 al 70 por ciento (Zvi Griliches⁹, 2000).

En el 2001, la OCDE publicó los resultados de un estudio acerca de los esfuerzos de los países miembros en ciencia y tecnología, el cual señala que:

Por cada 1 por ciento de incremento en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) por parte del sector gubernamental, la productividad se incrementó 0.17 por ciento; en el caso de las empresas, el mismo aumento significó que la productividad se incrementara 0.13 por ciento y, en la inversión de las empresas nacionales en el extranjero, el aumento en la productividad fue de 0.44 por ciento. Todo esto, sólo como efectos directos (OCDE, 2001 y Conacyt, octubre 2003).

Desde la capacidad de innovación tecnológica, los países son agrupados en tres categorías: Los de alto crecimiento, que tienen como causa del mismo, el progreso tecnológico en un 35 por ciento. Los de medio crecimiento, en los que el desarrollo tecnológico contribuye con el 17 por ciento; y los de bajo crecimiento en los que el factor tecnológico no existe¹⁰ (*Technology in the National Interest*, 1996, pp.12).

BID

Por su parte, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) reconoce la importancia de la ciencia y la tecnología, otorgando créditos a estas actividades desde 1962. Entonces, el Banco consideraba que las instituciones educativas y gubernamentales eran las principales productoras de ciencia y tecnología y que las empresas resultaban los usuarios de insumos tecnológicos. Actualmente, el propio Banco cuestiona las políticas antes aplicadas para los créditos; “esa política careció de un enfoque de sistemas y no tuvo en cuenta las vinculaciones y los incentivos que tanto interesan en la actualidad” (BID, 2000, pp. 12).

⁹ ZVI GRILICHES, profesor de Harvard y director del Programa sobre Productividad y Cambio Técnico, en la Oficina Nacional de Investigación Económica, en los Estados Unidos de Norte América.

¹⁰ En el caso de los Estados Unidos de América, el progreso tecnológico contribuye con 49 por ciento del crecimiento económico desde hace 50 años.

Los principales elementos de la estrategia del Banco son los siguientes:

- “un enfoque de sistemas¹¹,
- un mayor hincapié en la tecnología,
- la continuación del apoyo a la investigación y a la capacitación en ciencias, resaltando las áreas críticas,
- el aumento del apoyo a los países más pequeños y pobres,
- un aumento paralelo a la educación y capacitación que incidirá, tanto directa como indirectamente, en la capacidad de CyT en la región” (BID, 2000, pp. 18).

Para este banco, la definición de las áreas críticas, a las que darán prioridad, se da en relación con aquellos campos del conocimiento que tienen un vínculo con la productividad y con aquellos que sean imprescindibles para el desarrollo económico de los países (BID, 2000, pp. 22).

Para el BID, el principal problema de la región de América Latina y el Caribe es la baja inversión del sector privado en Investigación y Desarrollo (ID), por lo que pretenden apoyar la celeridad y eficiencia de la incursión de dicho sector en estas competencias. Indican que el conocimiento tecnológico es tan diverso y especializado que no todas las empresas se logran actualizar con la tecnología que les interesa y mejor reditúe, por lo que también harán un trabajo de difusión. El banco aumentará sus esfuerzos por dar apoyo a la innovación tecnológica en el sector productivo” (BID, 2000, pp. 30).

¹¹ “El concepto de sistema arranca del problema de las partes y el todo, ya discutido en la antigüedad por Hesíodo (siglo VIII a.C.) y Platón (siglo IV a.C). Sin embargo, el estudio de los sistemas como tales no preocupa hasta la Segunda Guerra Mundial, cuando se pone de relieve el interés del trabajo interdisciplinar y la existencia de analogías (isomorfismos) en el funcionamiento de sistemas biológicos y automáticos.

Este estudio tomaría carta de naturaleza cuando, en los años cincuenta, L. Von Bertalanffy propone su Teoría General de Sistemas. La aparición del **enfoque de sistemas** tiene su origen en la incapacidad manifiesta de la ciencia para tratar problemas complejos. El método científico, basado en reduccionismo, repetitividad y refutación, fracasa ante fenómenos muy complejos por varios motivos: El número de variables interactuantes es mayor del que el científico puede controlar, por lo que no es posible realizar verdaderos experimentos.

La posibilidad de que factores desconocidos influyan en las observaciones es mucho mayor.

Como consecuencia, los modelos cuantitativos son muy vulnerables.

El problema de la complejidad es especialmente patente en las ciencias sociales, que deben tratar con un gran número de factores humanos, económicos, tecnológicos y naturales fuertemente interconectados. En este caso la dificultad se multiplica por la imposibilidad de llevar a cabo experimentos y por la propia intervención del hombre como sujeto y como objeto (racional y libre) de la investigación.

La mayor parte de los problemas con los que tratan las ciencias sociales son de gestión: organización, planificación, control, resolución de problemas, toma de decisiones,... En nuestros días estos problemas aparecen por todas partes: en la administración, la industria, la economía, la defensa, la sanidad, etc.

Así, el **enfoque de sistemas** aparece para abordar el problema de la complejidad a través de una forma de pensamiento basada en la totalidad y sus propiedades que complementa el reduccionismo científico.

Véase una excelente presentación de las ideas de sistemas en "Systems Thinking, Systems Practice" (P. Checkland, Wiley, 1999) en: <http://www.daedalus.es/AreasISEnfoque-E.php>.

Con este resumen de los planteamientos de algunos de los organismos internacionales para apoyar el desarrollo científico y tecnológico y la educación, se espera dejar claro la importancia de estas actividades para México.

¿Qué han hecho los países?

Según informa la propia OCDE y diversos analistas del tema, países que en 1970 tenían un ingreso per cápita similar al nuestro, al apostar por más de tres décadas al desarrollo de la ciencia y la tecnología (C y T), modificaron su lugar de competitividad entre las economías del mundo. A continuación algunos ejemplos:

Tabla 2: Ingreso per cápita de algunos países, 1958 y 2000 (cifras en dólares)

País	1958			2000		
	PIB (Millones)	Población (Millones)	Per Cápita	PIB (Millones)	Población (Millones)	Per Cápita
Cuba	2,360	6.632	356	19,200	11.000	1,745
Chile	2,580	7.165	360	153,100	15.160	10,098
Costa Rica	259	1.126	230	25,000	3.731	6,700
España	5,475	30.318	180	720,800	40.040	18,002
México	9,335	32.868	284	915,000	100.550	9,100

Fuentes: ONU: Estimaciones basadas en la paridad del poder adquisitivo (PPP: Purchasing-Power-Parity) ajustadas a 1964 (Salgado 1997).

Uno de los casos más destacados en la apuesta por el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la economía es el de Corea, país que ha llegado a invertir 2.91 por ciento del PIB en IDE (2002). Este país pasó de un ingreso per cápita de \$497 dólares en 1970, a \$12,600 dólares en el 2000, es decir, aumentó 25.3 veces. Por su parte, España logró pasar de 0.83 en 1996 a 1.04 en el 2002 en el gasto en IDE y su ingreso per cápita de \$2,237 dólares en 1970, pasó a \$16,500 dólares en el 2000 (Ferrando, 2002, pp. 33).

WEF

Vale la pena considerar el indicador de competitividad del World Economic Forum (WEF), aquel que da cuenta del potencial de las economías en el mediano plazo y mide los alcances de los países en los siguientes rubros:

- “calidad de las instituciones públicas,
- capacidad de innovación para implementar nuevas tecnologías,
- competitividad y

- ambiente macroeconómico.”¹²

Seguidamente, pueden compararse los lugares que ocupan algunos de los países seleccionados, en el “ranking” de competitividad conforme al último informe del WEF para los años 2004 y 2005.

Tabla 3: Índice de crecimiento de la competitividad; comparativos 2004-2005

Fuente WEF: Reporte 2004-2005¹³

País	2005	2004
Finlandia	1	1
Estados Unidos	2	2
Suecia	3	3
Dinamarca	4	5
Taiwán	5	4
Singapur	6	7
Islandia	7	10
Suiza	8	8
Noruega	9	6
Australia	10	14
Corea	16	18
Chile	23	17
España	23	29
Uruguay	54	54
México	55	48
Colombia	57	50
Brasil	65	57
Argentina	72	74

Destacan los lugares que ocupan Corea, Chile y España en relación con el esfuerzo que han hecho en la inversión en ciencia y tecnología, en tanto México y Brasil cayeron a los puestos 55 y 65 respectivamente de un total de 117 países, según el informe del WEF.

¹² Fuente: *Doblecarta*, 2004, pp. 4.

¹³ Growth Competitiveness Index rankings 2005 and 2004 comparisons. World Economic Forum. El Foro Económico del Mundo es una organización internacional, independiente, confiada a mejorar el estado del mundo, contratando a líderes, a sociedades, a formar agendas globales regionales y de la industria: <http://www.weforum.org>

La caída de la economía mexicana ha sido más drástica si se advierte que pasó de la posición 33 durante 1999, a la 41 en el 2000 y al lugar 55 para el 2004 (OCDE y rentabilidad de la inversión... oct. 2003). Otros países más cercanos al nuestro geográficamente y culturalmente, como Cuba, en el Caribe, invierte 0.62 por ciento del PIB en IDE (2002), mientras que Chile pasó de 0.55 en 1999 a 0.68 en el 2003. En el caso de México, el porcentaje más alto ha sido de 0.43 en 1999 y este bajó al 0.40 por ciento del PIB en los años 2002 y según reportan las cifras oficiales se llegó al 0.44 en el 2004. En general, México ha estado por debajo del promedio latinoamericano (0.55). No es de sorprenderse que el presupuesto solicitado a la Cámara de Diputados por el Presidente Vicente Fox Q., para ciencia y tecnología en el año 2004, fuera de 0.33 por ciento del PIB, a lo que afortunadamente dicha Cámara no atendió.

**Tabla 4: Gasto Federal en IDE como porcentaje del PIB en México (GFC y T / PIB)
y como porcentaje del gasto programable del sector público Federal (GPSPF)**

Año	GFCyT/PIB ¹⁴	GFCyT-IDE/PIB	GPSPF
1985	0.35	n.d.	n.d.
1986	0.35	n.d.	n.d.
1987	0.28	n.d.	n.d.
1988	0.27	n.d.	n.d.
1989	0.28	n.d.	n.d.
1990	0.28	0.18	1.74
1991	0.33	0.20	2.12
1992	0.32	0.18	2.03
1993	0.37	0.21	2.22
1994	0.41	0.21	2.31
1995	0.31	0.20	2.23
1996	0.31	0.20	2.19
1997	0.34	0.26	2.53
1998	0.38	0.22	2.96
1999	0.43	0.24	2.64
2000	0.37	0.23	2.65
2001	0.39	0.23	2.56
2002	0.40	0.24	2.31
2003	0.42	0.24	2.26
2004	0.44	0.38	2.18

Fuente: CONACYT, 2004, pp. 19. y pp.17 de la edición de bolsillo; CONACYT, 2005.

n.d. = no disponible

¹⁴ Hasta 1991 la información se obtuvo de: Impacto de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en México. Urania Ruíz Cruz, Manuel A. Arias Martínez, Universidad Tecnológica de la Mixteca, Huajuapán de León, Oaxaca, México, 1991. Internet.

Para México, después del ingreso per cápita alcanzado en los años sesenta y setenta, una de las explicaciones posibles del declive de su economía reside en el ingreso abrupto al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), durante el Gobierno del Presidente Carlos Salinas de Gortari (1988-1994).

El Conacyt da otra explicación que indica que: "... el no tener ciencia y tecnología propia merma la capacidad competitiva del país". (Conacyt, octubre 2003).

Una explicación más está en el crecimiento de la población en México (tabla 2), lo que da cuenta de la falta de políticas públicas en este sentido o del fracaso de las mismas. Tasas de crecimiento poblacional de 3.05 veces en cuatro décadas, difícilmente permiten elevar el ingreso per cápita y sí supone esfuerzos importantes en los diferentes rubros del desarrollo económico, cultural y social. Los otros países crecieron de 1958 al 2000 en 1.65 Cuba, Chile 2.11 y España 1.32, Costa Rica fue similar a México con 3.3.

A los factores anteriores se suma al problema económico de México, la baja recaudación fiscal y la pésima distribución de la riqueza vía programas sociales a cargo del Estado, a lo que se añade, la corrupción. Expertos señalan que: "una región que ha sido particularmente afectada por la desaceleración del crecimiento es América Latina. Su ingreso per cápita creció más del 80 por ciento entre 1960 y 1979, sólo 11 por ciento entre 1980 y 2000, y 3 por ciento entre 2000 y 2005" (Zlotogwiazda, 2005). De manera tal que el aumento en los ingresos per cápita de la tabla 2 se reconocen como fruto del esfuerzo de la década de los sesenta y setenta y, en el caso de México, del llamado "boom petrolero". Ahora bien, el aumento del PIB per cápita en México no refleja las condiciones de desigualdad y polarización social que hoy se viven, como se expondrá párrafos adelante.

Todo indica que el modelo a seguir supone la participación del sector privado empresarial en IDE, con porcentajes mayores al 30 por ciento. México alcanzó en el 2005 ese 30 por ciento, no obstante, los datos y los criterios para valorar esta participación del sector privado en ciencia y tecnología, fueron cuestionados por los miembros de la Academia Mexicana de Ciencias (institución que agrupa a los académicos más distinguidos del país) en noviembre del 2004. Según datos oficiales, en México, la composición del GIDE es como sigue:

Tabla 5: La composición del gasto en IDE, en México:

Año	Financiamiento privado %	Financiamiento estatal %	Educación superior %	Instituciones privadas sin fines de lucro %	Fondos del extranjero %
1996	19.4	66.8	8.1	2.2	3.5
1997	16.9	71.1	8.6	0.9	2.5
1998	23.6	60.8	8.0	0.1	7.5
1999	23.6	61.3	9.7	0.1	5.3
2000	29.5	63.0	6.0	0.6	0.9
2001	29.8	59.1	9.1	0.8	1.3
2002	30.6	61.0	7.1	0.3	1.0

Fuente: UNESCO.

Es interesante cómo con excepción del financiamiento privado y del gubernamental, todos los otros sectores han venido decayendo, habrá que analizar qué está pasando, sobre todo si lo que se intentaba era diversificar el origen de los fondos para IDE.

Asimismo, puede observarse, al compararnos con otros países, que la participación del sector privado sigue siendo muy baja en México. Empero, el modelo chileno y el modelo cubano (véase la tabla 6 siguiente), mantienen un porcentaje mayor de participación gubernamental en el financiamiento. Esto hace pensar que si bien el sector empresarial debe participar modernizándose con la inversión en IDE, los gobiernos logran sacar adelante a sus países con un Estado, que no renuncia a su rectoría en los ámbitos de la ciencia y la tecnología.

Tabla 6: Composición del gasto en IDE comparando países

País	Año	Financiamiento privado %	Financiamiento estatal %	Educación superior %	Instituciones privadas sin fines de lucro %	Fondos del extranjero %	% del PIB en IDE
Colombia	2001	46.9	13.2	38.3	1.7	0	0.17
Cuba	2002	35	60	0	0	5.0	0.62
Corea	2003	70.4	23.9	1.7	0	0.4	2.91
España	2002	48.9	39.1	5.2	0	6.8	1.04
Chile	2001	24.9	68.9	0	2.1	4.1	0.54
Argentina	2002	24.2	43.3	28.8	2.5	1.2	0.39
México	2002	30.6	61.0	7.1	0.3	1.0	0.40

Fuente: UNESCO.

PNUD

Otros modelos de evaluación del impacto del desarrollo científico y tecnológico en las economías de los países, los tiene el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este programa considera el indicador de “desarrollo humano”, mismo que mide los logros en términos de esperanza de vida al nacer, tasa de alfabetización de adultos; tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria; y PIB per cápita. En este indicador, México ocupa el lugar 53. El lugar 57 lo tiene Trinidad Tobago y es el último país considerado dentro de aquellos con desarrollo humano alto. Por su parte, los países que se han venido comparando, como España, está en el 21, Corea en el 28, Argentina en el 34, Chile en el 37 y Cuba en el 52¹⁵ de un total de 177 países.

¹⁵ Fuente: <http://hdr.undp.org/2004/español> PNUD. Informe sobre el desarrollo humano 2004. Índice del desarrollo humano. UNESCI. pp.1

Tabla 7: Comparación de indicadores económicos con indicadores de desarrollo humano

País	WEF 2005	PNUD 2003
Finlandia	1	13
Estados Unidos	2	10
Suecia	3	6
Dinamarca	4	14
Taiwán	5	
Singapur	6	25
Islandia	7	2
Suiza	8	7
Noruega	9	1
Australia	10	3
Corea	16	28
Chile	23	37
España	23	21
Uruguay	54	46
México	55	53
Colombia	57	69
Brasil	65	63
Argentina	72	34

Fuente PNUD: los datos son para el año 2003, el informe es del 2005.

Las diferencias entre los indicadores del PNUD y el WEF se explican por la distancia que hay entre los indicadores macroeconómicos y los de desarrollo social, además, en este caso se contrastan años distintos por lo que es difícil aventurar por ahora otras explicaciones, empero, sí puede decirse, que lo que ocurre en los sectores sociales de altos ingresos no impacta a toda la población como lo señalan los estudios sobre desigualdad en la región de América Latina y el Caribe (Informe sobre el desarrollo humano 2004 pp. 1 y Ferranti, et al pp. 3)¹⁶.

¹⁶ Seguidamente, se plantea una cita que puede ayudar a revisar las diferencias entre las regiones. “El crecimiento económico de los países asiáticos en los últimos veinte años -del 6.75% en promedio- ha superado ampliamente al crecimiento promedio de los países industrializados en el mismo período -del 2.5%-, más que duplicándolo; y ha superado también al crecimiento económico de los países en desarrollo de otras regiones, como el de los países del Medio Este y Europa, 3.7%; de América Latina, 2.9%; y, de África, 2.25%. Los denominados países en transición, que registraron un crecimiento promedio del 3.9% entre 1975-1984, y que continuaron creciendo hasta 1989 a una tasa promedio desde 1985, del 2.9%, cayeron en una profunda recesión a partir de 1990 en que emprendieron las

¿En qué consiste el desarrollo científico y tecnológico?

Lo realizado por los organismos internacionales y lo hecho por los países da cuenta de que el proceso de Globalización de los mercados, de la educación superior (principalmente), y de las comunicaciones, continúa avanzando en otros y diferentes ámbitos de la vida de los países, no obstante, se trata de un avance que es aun incierto en su definición conceptual y en sus impactos. Lo que sí sabemos, es que este proceso de Globalización trae consigo una apuesta por el desarrollo de la economía basada en la producción del conocimiento y sus aplicaciones. Las características del modelo epistemológico que acompaña esta apuesta, está pensado para generar valor mercantil, de poder y de lucro, se trata de acrecentar la productividad a través de las tecnologías cada vez más eficientes para hacer a los países más productivos y competitivos. Veamos qué se dice de estos nuevos conceptos como los de la sociedad del conocimiento:

Nueva Economía, Globalización, Innovación, Gestión del Conocimiento... son conceptos que se han incorporado recientemente a la realidad de la gestión empresarial y la sociedad en general. En realidad, lo que subyace detrás de estos términos es la búsqueda constante de soluciones para la Gestión de las Organizaciones, orientada a la creación de valor y a la competitividad sostenida en un entorno en constante cambio..."

(<http://www.radiorabel.com/conocimiento/>).

¿Una ciencia para qué?

Más allá de que los indicadores macroeconómicos tengan crecimiento con la inversión en ciencia y tecnología como lo traza la OCDE y, también más allá de lo que apunta el PNUD acerca de cómo contribuyen al desarrollo humano de las naciones; amplios sectores de la comunidad científica y de la sociedad mexicana y mundial, tienen la idea de que una apuesta por la sociedad del conocimiento no basta para enfrentar los problemas nacionales: las enormes desigualdades sociales, la pobreza, la anomia, la desesperanza, la violencia, el desprecio hacia las instituciones y la corrupción entre otros de los tantos flagelos que hoy en día padece nuestro país y la región de América Latina y el Caribe.

Ejemplo de esto, es que, si bien México ha aumentado sus indicadores macroeconómicos, la inequidad se ha polarizado cada vez más. Véanse los siguientes datos que se analizaban durante el año 2004:

El desempeño económico de México mejoró en forma notable durante la década de los 90. El crecimiento del PIB fue vigoroso, la inflación bajó en forma estable y el déficit de la cuenta corriente ha permanecido en un nivel moderado. Después de una leve baja, se avecina una fuerte recuperación. Esta mejora en el desempeño se debe en gran medida a políticas macroeconómicas sólidas. Y las reformas financieras han fortalecido el sistema bancario mexicano. Asimismo, es

reformas orientadas al mercado. La recesión fue de una tasa promedio anual del 9.9% entre 1990 y 1994, con lo cual la tasa promedio de crecimiento para los últimos veinte años descendió al 0.6%, tasa inferior incluso a la registrada por los países africanos". (Salgado, 1977).

importante subrayar que en este entorno más estable hay evidencia de que se ha reducido la pobreza extrema”. Sin embargo, el nivel de vida de México sigue siendo muy insuficiente. Las amplias reformas estructurales de los pasados quince años, incluyendo la entrada al TLCAN, deberían haber impulsado la productividad de manera más notoria. En la actualidad, el crecimiento a largo plazo del PIB se estima en cerca del 4 por ciento al año. Por desgracia, se trata de un ritmo demasiado lento para reducir la diferencia de los niveles de vida en relación con los países líderes de la OCDE” (Cotis y Larre, 2004, pp. 1 y 2).

Esta cita sirve para ilustrar la importancia de los indicadores macroeconómicos en los discursos de la OCDE y sus analistas y dar cuenta de que aun para ellos el panorama no es alentador, mucho menos lo es en lo que se refiere al gran tema de la pobreza en el país. Basta con recordar que si bien México tiene una esperanza de vida en promedio de 75 años (el más alto es Japón con 82 años), en lo que se refiere a sus poblaciones indígenas la esperanza de vida está en los 45 años. Entre otros datos, nuestro país tiene alrededor de 100 millones de habitantes y según cifras oficiales tiene 51 millones de pobres, de los cuales 3 millones viven en pobreza extrema (Fuente SEDESOL, datos 2004). Por su parte, el PNUD indica que: “5 por ciento del ingreso de la quinta parte de los hogares más ricos de México serviría para sacar de la pobreza a 12 millones de mexicanos”.

En síntesis, si bien México es la novena economía del mundo, cuando se lo ubica en los indicadores del PNUD estamos en el lugar 58 de 177 países, en el lugar 55 de WEF de 117 países y, en el lugar 54.6 del GINI dentro de los indicadores de desigualdad del Banco Mundial (Ferrati, et all, pp. 3).

La apuesta por la sociedad del conocimiento en teoría se reflejaría en el aumento de la calidad de vida de los habitantes de las naciones. Empero, no se trata de la calidad de vida medida en la capacidad adquisitiva de los sujetos, sino de su salud, de su vivienda, de su cultura, de su capacidad para tomar de decisiones, de la posibilidad de movilidad social, de la opción por formas de vida alternativas a las planteadas actualmente, mayor solidaridad entre los hombres, más y nuevas libertades y equidades y unas que generen mayor felicidad. Esta última palabra está casi olvidada en la época que se vive, sólo la filosofía parece no olvidarse de ella, de ahí que, será importante que la ciencia y la tecnología no desatiendan a las humanidades.

Debe acotarse, que no obstante la ciencia, las humanidades y la tecnología no pueden resolver todos y cada uno de los problemas del país, sí pueden contribuir significativamente a sus soluciones. Ello será posible siempre y cuando su quehacer se oriente a pensar, a analizar, a conjeturar, a experimentar, a contrastar, a discutir, sin perder la perspectiva, primero, de buscar el bienestar de la población, segundo, salvaguardar los valores éticos y de justicia social y tercero, respetar la diversidad como un bien que se disfrute desde la perspectiva de la cultura y no como fenómeno de marginación, conflicto y pobreza. De no ser así, perfectamente podría tenerse una ciencia y una tecnología abocada a colaborar sólo con el desarrollo empresarial y olvidándose de las desigualdades sociales, económicas y culturales abismales que prevalecen, como fue la apuesta durante el sexenio del Presidente Vicente Fox (fracasada, por cierto, en muchos de sus objetivos) y tendríamos una actividad científica desligada del desarrollo de México, como ocurre actualmente. **Es entonces necesario definir el para qué de las ciencias.**

Se piensa que las **humanidades** deben contribuir a imaginarnos un mundo y una sociedad mejores, deben encontrarse los asideros sociales que permitan recuperar a la humanidad como el valor máximo, es decir, el respeto a la vida, a la dignidad de los sujetos, a las diferencias, al bien común, a la solidaridad, al trabajo y al trabajo conjunto. Rescatar los valores sociales que daban contenido a los derechos a la salud, a la educación y a la vivienda, medir el bienestar social por los tipos de consumo no por la cantidad del gasto, por los niveles educativos, por el placer de las personas, por su capacidad de decisión y por la capacidad de innovar. Asimismo, las investigaciones en ciencias sociales deberán apoyar las decisiones y estrategias políticas de los gobiernos.

¿Qué debe hacer la **tecnología**?, producir instrumentos para que las empresas no contaminen, tengan dimensión humana, tengan uso para amplios sectores sociales, instrumentos que permitan construir de manera eficiente y económica, impulsar las viviendas y el transporte que no genere polución, construcciones y normas que enfrenten los sismos, entre múltiples opciones que el ámbito ofrece, además claro está de aumentar la competitividad económica del país.

¿Qué deben hacer las **ciencias** llamadas **duras**? Conocer el universo, conocer el mundo en el que vivimos, comprenderlo de manera integral, medir impactos sociales, atender los temas biológicos que ayuden a resolver los asuntos relacionados con la salud, la etiología de los problemas del campo, coadyuvar en hacer ciudades humanas, revertir el daño ecológico, plantearse las soluciones a los problemas del agua y energía, educar a las futuras generaciones para hacer una ciencia, no sólo abocada al sector empresarial o sólo a los problemas del Estado, es necesario impulsar la diversidad de su quehacer, marcando prioridades y estímulos especiales para dichas prioridades, empero, dejando hacer a los investigadores.

La autonomía

El quehacer científico, aun el que se hace en las instituciones públicas, debe contar con libertad de pensamiento y libertad de acción, de lo contrario se impondría a las ciencias una lógica que no le es propia y que no garantizaría la mejor explicación posible; es necesaria una lógica que no responda a intereses particulares, una que defienda las verdades en evolución más allá del prestigio individual de los académicos y de las instituciones. Un sistema científico necesita de la libertad de cátedra y de investigación para ser creativo, original y tener impacto social.

Desde la libertad de investigación es necesario que los científicos, los humanistas y los tecnólogos del país se ocupen de los temas de interés de una agenda nacional de investigación.

Desde que se reconoce que la ciencia no produce verdades eternas y absolutas, sino verdades en evolución, la autonomía epistemológica o disciplinaria frente al Estado y ahora frente a los mercados, es fundamental para el avance de las investigaciones. Pero, entonces, ¿cómo conciliar una agenda nacional de investigación, con la libertad de cátedra y la libertad de investigación?.

Para dar una idea, en la construcción de una agenda nacional de investigación, no se deberá dejar de apoyar las investigaciones, por ejemplo, de alimentos transgénicos, son

importantes, pero en este momento sólo contribuyen y benefician a las empresas transnacionales que se encargan de producir estos alimentos (a la Globalización de sus ventas), no trabajan para paliar el hambre en México, cuyas causas se relacionan con la distribución de la riqueza y la falta de ética y de humanidad de la sociedad en la que se vive. El hambre sí sería un problema que atender, como también lo es la escasez del agua y su distribución. Dicho asunto, es considerado un problema de seguridad nacional para México. Esta es la distinción de los temas que es urgente definir entre los sectores del país atentos y responsables del desarrollo científico y tecnológico. El asunto es consolidar una agenda pactada, posible y que resulte prioritaria para todos, como lo definía el BID.

A ésta y a otras preguntas acerca de hacia dónde y cómo se piensa caminar en el desarrollo científico y tecnológico, tendremos que ocuparnos los científicos y los tomadores de decisiones en este campo de competencia. Con base en estos principios deberemos plantear una política de Estado para la ciencia y la tecnología, es decir, una estrategia a largo plazo, que cuente con un pacto nacional que sustente los recursos y las etapas a seguir, así como la evaluación y vigilancia del cumplimiento de las metas. Este pacto, inicialmente, deberá ser firmado por los candidatos a la Presidencia de la República en el año 2006.

Los objetivos serán:

- Las humanidades, la ciencia, la tecnología y la innovación deben ser consideradas áreas estratégicas para el desarrollo económico del país (como lo ha venido señalando la Academia Mexicana de Ciencias).
- Se trata de un desarrollo económico que se valore y se mida en relación con las personas y con sus indicadores de desarrollo humano. Para ello es necesario:
 - Hacer crecer el sistema científico y tecnológico.
 - Descentralizarlo.
 - La educación de los científicos y de la población de México, en general, deberá responder a los estándares internacionales, incluso a los *currícula*, sin embargo, deberá, a la vez, salvaguardar su autonomía tanto de frente a la Globalización, como de frente al Estado, en la defensa de los temas prioritarios para el país y sus necesidades urgentes.
 - El Estado no debe renunciar a su rectoría en los ámbitos de la ciencia y la tecnología y puede lograr mayores ingresos a través de sus instituciones públicas generadoras de conocimiento, modificando su legislación y permitiéndoles cobrar los servicios a los sectores que puedan pagarlos (no así la matrícula, ni a los sectores empobrecidos a los que deberán intentar ayudar).
 - También habrá que regular la relación entre las instancias productoras de conocimientos y aquéllas que se benefician de sus resultados.
 - Permitir y estimular la movilidad de los científicos y de los estudiantes a lo largo y ancho del territorio nacional.
 - Dar financiamiento sostenido y creciente hasta alcanzar el 8 por ciento en educación y el 1 por ciento en IDE.
 - Acordar una agenda nacional de investigación que involucre a todos los sectores sociales y la colaboración entre ellos.
 - Se requiere adherir a los estudios altamente especializados y para asuntos muy concretos, aquellos que logren vincular las ciencias duras, las ciencias sociales y las humanidades, porque sólo con esos vínculos es posible enfrentar

los problemas nacionales, que no quedan definidos por los objetos de las disciplinas y menos aun con los objetos de estudio de las especialidades.

- Garantizar la libertad de cátedra y de investigación en las instituciones públicas.
- Estimular y apoyar los diferentes resultados del quehacer científico, humanístico y tecnológico.
- Garantizar igualdad de oportunidades de acceso a la educación en todos sus niveles y lo mismo en el ámbito laboral, equidad entre los sectores sociales y culturales y, equidad para los géneros.
- Seguir avanzando en la construcción de un mejor sistema de evaluación para el quehacer científico y tecnológico.
- Elaborar un sistema de rendición de cuentas de las instituciones públicas, sus funcionarios, sus académicos y sus alumnos.

Seguramente se escapan en este listado varios de los planteamientos generales necesarios para la construcción de una política de Estado para el desarrollo científico, humanista y tecnológico, empero, se sigue trabajando en ellos.

Bibliografía

- AVILES KARINA. Funcionario foxista pretende leerles la cartilla a rectores. *La Jornada*, martes 11 de octubre de 2005, pp. 43.
- *Cambio estructural de la demanda educativa*, en *Doblecartera*, Semanario de información económica, Año 2, Núm. 65, 27/10 al 2/11 del 2004, pp. 3.
- Conacyt (2003) *Rentabilidad de la inversión en investigación y desarrollo tecnológico. Referencias*. México. pp. 85
- Conacyt. (2004), *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*, México, pp. 384
- Conacyt. 2005. *Indicadores de actividad científica y tecnológica*, Ed. Conacyt, México, pp. 108
- CORZO HUMBERTO BERT, *La Nueva Cuba. Comparación estadística del producto interno bruto (PIB) cubano durante la Cuba republicana y la Cuba de hoy*, en *Defensa del Neoliberalismo*, <http://www.neoliberalismo.com/index.htm>
- COTIS JEAN PHILIPPE Y LARRE BENEDICTE. 1: *Competitividad y productividad: mejorando el desempeño económico de México*, Foro políticas públicas para un mejor desempeño económico, 3 y 4 de noviembre de 2004, OCDE-México, pp. 5
- DRUCKER Y PINO, *Reflexiones sobre el futuro de la ciencia en México*, en *Revista Este País*, núm. 166, enero 2005, pp. 55-59
- Ferrando B Gerardo. (2002), *La formación del Ingeniero en México y otras regiones*, Conferencia magistral, UNAM /FI-ICA, pp. 55
- FERRATI, ET ALL, *Desigualdad en América Latina y el Caribe: ¿ruptura con la historia?*, Ed. Banco Mundial, Internet, pp. 24 (resumen ejecutivo).
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Inversión para impulsar la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en México*, Documento de trabajo, México, octubre de 2004, pp. 42

- International Development Research Centre – United Nations Conference on Trade and Development (1997). “*Informe. Basic Human Needs, Science and technology, (an Assault con Poverty)*”, Internet.
- MOURA CASTRO CLAUDIO DE, Laurence Wolf y Jhon Alic, (2000), *La ciencia y la tecnología para el desarrollo*. Una estrategia del BID. Serie de Informes de políticas y estrategias sectoriales del Departamento de Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. pp. 56
- National Science and Technology Council (NSTC) (1996), Office of Science and Technology Policy (OSTP), Document *Technology in the National Interest*, Internet.
- OCDE, (2005) Factbook, Internet.
- OECD, (2000) *Science, Technology and Industry Outlook*, Internet.
- ONU-PNUD, (2005), *Informe sobre el Desarrollo Humano*, pp. 351
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, (2004), *Globalización Ciencia y Tecnología*, Vol. II, Ed. *Escenarios.org* Chile, pp. 202
- RAMA CLAUDIO, *Análisis temático: políticas públicas en educación superior. Hacia una nueva agenda*, en: La política de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, *Revista de la Educación Superior*, Vol. XXXIV(2), No. 134, abril-junio de 2005.
- Resultados México, *Asegurarnos que el 8% del pib sirva para eliminar nuestro rezago en educación básica*, <http://resultados.org.mx/acciones/accion200302.html>
- SALGADO TAMAYO WILMA, *Coyuntura internacional el pacífico: Océano del Siglo xxi*, Ecodeb, agosto de 1997, *Debate*, Núm. 41, Quito, Ecuador.
- SEDESOL, (2005), *Resumen ejecutivo. Los objetivos del desarrollo del milenio en México: Informe de Avance 2005*, México, Gobierno de la República y ONU. pp. 48
- Sociedad del Conocimiento, <http://www.radiorabel.com/conocimiento>
- UNESCO, Chile Ciencia y Tecnología, Portal Internet, 2005, <http://www.unesco.cl/esp/ept/index.act>
- UNESCO, Chile, Portal Internet, 2005: <http://www.unesco.cl/esp/ept/index.act>
- UNESCO, Tablas estadísticas, 2004, <http://stats.uis.unesco.org/>
- World Economic Forum, (2005), *Growth Competitiveness Index rankings 2005 and 2004 comparisons*, <http://www.weforum.org>
- Zlotogwiazda Marcelo, Un balance del Neoliberalismo. 25 años aplicando el modelo, en *P.12*
- Economía del Domingo, 02 de octubre de 2005, Buenos Aires, Argentina, <http://www.pagina12.com.ar/diario/>
- ZVI Griliches, (1998), *R&D and Productivity. The Econometric Evidence*, Chicago Press, pp. 382
- <http://www.daedalus.es/AreasISEnfoque-E.php>