

*René Drucker Colín * y Rafael Loyola Díaz ***

Ciencia y tecnología para un México con futuro: Cambio de modelo

SUMARIO: I. Introducción. II. Los indicadores actuales en CTI. III. Bibliografía.

*Es necesario encontrar otra manera de pensar.
Rémi Barré*

I. Introducción

Al igual que el resto de los países líderes de América Latina, México lleva varios decenios intentando instrumentar una infraestructura y programas consistentes en ciencia y tecnología, sin lograr tener los resultados adecuados, a pesar de las insistencias, de la demanda de diversos sectores y de los recursos invertidos. Desde que se fundó el organismo coordinador y promotor de la ciencia y tecnología, a principios de los años setenta del siglo pasado, los responsables de la política científica han verbalizado su interés por instaurar una consistente base científica, desarrollar una poderosa infraestructura tecnológica articulada con el sector empresarial y subir el gasto en investigación y desarrollo (I+D) al 1% del PIB, aún antes de que fuera ordenamiento legal en el Gobierno de Vicente Fox (2000-2006), sin haber concretado ninguno de los propósitos.

Salvo reconocer que se ha instalado una red de instituciones y organismos de C y T, que varias universidades públicas disponen de centros de in-

* Investigador y profesor del Instituto de Fisiología Celular, Universidad Nacional Autónoma de México.

** Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.

investigación de calidad internacional y que se mantiene un exitoso programa de becas de posgrado que ha mantenido constante y en aumento la formación de doctores y de profesionales especializados, los resultados siguen sin ser los que corresponden a un país que se ubica entre las mejores quince economías del mundo ni a su pertenencia a uno de los organismos que reúne a las economías más avanzadas, la OCDE, de tal suerte que México siempre se ubica en el último lugar en los indicadores relacionados con la ciencia.

Por eso, el desempeño de México en ciencia, tecnología e innovación (CTI) sigue en asintonía con el lugar que se le otorga en los países desarrollados, en los emergentes y aún en aquellos que, como Vietnam y algunos africanos, tienen el objetivo de convertir a la economía del conocimiento en una poderosa palanca de desarrollo con capacidad de competir en el plano internacional. Los Estados Unidos de Barak Obama focalizan a la CTI como el gran pivote para recuperar el liderazgo en competitividad y avanzar hacia una economía sustentable; la Unión Europea coloca a la economía del conocimiento y al espacio europeo de la investigación como objetivos estratégicos, de forma tal que empujan a los países miembros a subir al 3% del PIB la inversión en I+D, y ni que decir del posicionamiento que se le otorga en otros países como Turquía, Brasil o India. Por el contrario, en México se señala su importancia en discursos y con ensayos costosos de políticas fallidas, pero la realidad es que no se coloca a la CTI entre los ejes estratégicos de políticas públicas ni se le destinan los recursos necesarios. Para muestra un botón: si bien en los últimos cuarenta años la inversión nunca ha llegado siquiera al 0.5% del PIB, en los años recientes ha disminuido drásticamente de tal manera que para el año 2011 se prevé cierre en 0.33%, en el entendido de que ni en los mejores momentos del largo dominio priísta fue mayor al 0.42 por ciento.

En el presente capítulo se hará un diagnóstico sucinto del estado actual de la CTI en México y de las políticas recientes que han obstaculizado un cambio cualitativo, como preámbulo para sugerir un remplazo del modelo vigente y una serie de propuestas que posibiliten, en el marco de la elección presidencial del 2012, un cambio significativo señalado por un reposicionamiento del conocimiento y la innovación como ejes estratégicos para un programa de desarrollo nacional soportado en capacidades nacionales, sustentable y competitivo.

II. Los indicadores actuales en CTI

El Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) pasó del 0.42% del PIB del año 2000 al 0.41% en el año 2010, luego de haber tenido pen-

dientes más bruscas al situarse en 0.37% en el año 2007 (UNESCO, 2010)¹ y ante la eventualidad de que en 2011 concluya alrededor del 0.3%. Comparativamente las cifras son negativas para México pues es el país miembro de la OCDE que menos invierte en el sector, en tanto que el promedio es del 2.3%. En otro comparativo se tiene que en el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) los datos son similares: los países desarrollados pasaron del 2.2% al 2.3%, los emergentes del 0.8% al 1.0% y México se mantuvo en 0.4%; este dato resulta más preocupante si se compara con el gasto promedio en América Latina que fue del 0.62%, con el agregado de que esta cifra en el 2006 había sido del 0.57% (CONACYT, 2010:26). Para el presupuesto de 2012 el Gobierno Federal presentó un anteproyecto para el ramo con una reducción de 1,200 mdp, lo cual indicaría otra reducción más al GIDE si el legislativo no introduce modificaciones.² Por lo mismo, la tendencia vigente muestra que el bajo porcentaje de inversión en I+D no solamente no se mantiene sino que sigue en disminución con los Gobiernos PANistas.

En materia de patentes se observan resultados patéticos, como incluso lo reconoce el propio Consejo en su propuesta de Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (PECTI). Veamos algunas cifras: en la concesión de patentes México pasó de 1,619 en el año 1990 a 5,519 en el 2000, y para el 2008 fueron del orden de 10,440, casi el doble en ocho años, mientras que en la década precedente prácticamente se había triplicado. En el número de patentes concedidas a mexicanos las cifras son por demás desalentadoras: hacia el año 2008 se situaban casi en el mismo nivel que en 1990 a pesar de los cuantiosos recursos que se han destinado desde el año 2001 y a que la política pública en la materia se dirigió a ese objetivo. En 1990 se concedieron a mexicanos 661 patentes, para 2001 fueron 534 y en 2007 estaban en 641 para repuntar ligeramente el siguiente año a 685.³ En el comparativo internacional las cifras no son mejores: ante el empuje de los países emergentes y el proceso de diversificación de los países generadores de conocimiento e innovación, bajó la aportación de los países desarrollados del 93.0% en el año 2002 al 90.1%, en tanto que la de los países en desarrollo pasó del 7.7% al 11.1%; de manera parecida, las economías de reciente industrialización de Asia pasaron del 2.8% al 4.8%. Si bien América Latina y el Caribe retrocedieron del 0.3% al 0.2%, Brasil subió del 1.2% al 1.7%, en tanto que México se estancó en el 0.5% (UNESCO, 2010, cuadro 4).

¹ Revisar los informes presidenciales correspondientes a los años 2007, 2008 y 2009, en www.informe.gob.mx/

² Periódico *Milenio* 18 de octubre de 2011, p. 38.

³ Revisar, CONACYT 2003, gráfica III.15; CONACYT 2010, gráfica III.13.

En materia de Coeficiente de Inventiva también se registran retrocesos. Mientras que en el año 1990 el coeficiente de México era del 0.08, para el año 2000 había retrocedido al 0.05 y en 2007 tuvo un despunte ínfimo al 0.06; en el renglón, para 2007, el índice en Japón era de 27.2, en Corea del Sur de 26.6, en USA de 7.4, en Turquía de 0.1, en Argentina de 0.2 y Brasil de 0.4 (CONACYT, 2003: gráfica III:24; CONACYT, 2010: gráfica III.22; cuadro III.20). El mismo fenómeno se registra en el rubro de la balanza de pagos tecnológicos: del saldo negativo de 363.6 mdd en el año 2000 se retrocedió a 1,294.2 mdd en 2007 (CONACYT, 2010, cuadro III.21); en la misma dirección, el índice de cobertura tecnológica en diez años bajó de 0.24 a 0.04, lo que indica que se compra en el extranjero más del 96% de la tecnología (de la Fuente, 2011). Estos mismos indicadores explican el hecho de que México también perdió competitividad: mientras en el año 2000 se situaba en el lugar 33, en el 2009 había retrocedido al lugar 60 y solo para el año siguiente recuperó algunas posiciones al colocarse en el lugar 56. Todo esto hace que México tenga uno de los coeficientes de DEPENDENCIA más altos entre los países de la OCDE.

El desempeño de México en materia de patentes y de pagos tecnológicos llama la atención ante la evidencia de que, desde el año 2001, la política en el sector se dirigió a fortalecer y estimular tales actividades, destinando cuantiosos recursos que no se orientaron a la actividad científica. Entre los años 2000 y 2009 el programa de estímulos fiscales para las empresas que invirtieran en CTI absorbió 22,411 mdp; entre los años 2003 y 2006 el programa Avance 302 millones; el de Emprendedores canalizó créditos a las empresas por 500 millones; el de Fondo de Garantías para el Desarrollo Tecnológico 300 y el de Escuelas de Negocios 300; a estas sumas se agregaron otras menores en el rubro de servicios científicos y tecnológicos. Estos fondos que se han destinado al desarrollo tecnológico y la innovación contrastan con los 4,594 mdp que se destinaron a investigación fundamental entre los años 2000 y 2008 (CONACYT, 2007, 2009, 2010; Mejía, 2008).

En situación parecida se encuentra la participación de la iniciativa privada en I+D. Si bien el CONACYT reporta que en los últimos años ha habido un incremento de la participación del sector privado al pasar del 30% a principios de la década del año 2000, a poco más del 40% en 2008 (CONACYT, 2010:25, gráfica 1.14), la cifra no concuerda con los reportado por organismos internacionales que no la ubican por encima del 20% ni por el dato aportado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) en noviembre de 2010 que lo situó en ese mismo orden. De igual manera, a pesar de su “inversión”, el reporte del CONACYT reconoce que la empresa privada es el eslabón débil en la cadena hacia la innovación, ya que en sus conclusiones señala que el sector privado prefiere comprar tecnología en el extranjero,

aseveración que se confirma con el dato de que más del 95% de la tecnología que se consume se adquiere fuera del país. Por lo mismo, habría que ver con pinzas las cifras oficiales.

En indicadores propiamente científicos los resultados no son mejores pero, al menos, no se registran saldos negativos. En publicaciones científicas los países desarrollados pasaron de aportar el 84.3% en el año 2002 al 75.3% en el 2008; América Latina y el Caribe tuvieron un incremento al pasar del 3.8% al 4.9% en el mismo periodo, y las economías asiáticas de reciente industrialización pasaron de contribuir con el 4.6% al 6.4% (UNESCO, 2010). Si observamos a los países del grupo BRIC, más México, tenemos que en el año 2001 Brasil aportó el 1.17% y para el 2008 había subido al 1.92%; China se fue del 2.15% al 8.78%, en tanto que México subió del 0.48% al 0.65% en el mismo periodo (Rapport 2010, cuadro 3-2-5-1 a,b,c).

En número de investigadores México también reporta un estancamiento en el comparativo internacional. El porcentaje de investigadores de los países en desarrollo pasó de 29.8% en el año 2000 al 37.4 en 2007; América Latina y el Caribe pasaron del 2.9% al 3.5% en el mismo periodo: por su parte, Brasil pasó de 1.2% a 1.7%, Turquía de 0.4% a 0.7%, en tanto que México se detuvo en 0.5% (UNESCO, 2010, cuadro 2). Este dato resulta más preocupante si nos atenemos a las cifras del propio CONACYT, las cuales reportan un decremento en el número de investigadores: en el año 2000 se tenían registrados 22,228 investigadores, cifra que se incrementó a 43,922 en 2005, pero luego entró en descenso de forma tal que, para 2007, ya había bajado a 37,949; en contraste se puede observar que, en los mismos años, Brasil registró 64,002, 109,420 y 124,882 (UNESCO, 2010, cuadro A.2.14)

Por otra parte, los resultados en CTI no son producto del azar sino de la aplicación de un modelo de política pública que tiene sus orígenes en las recomendaciones de organismos internacionales, como la OCDE y el BID, indicaciones que igualmente fueron instrumentadas en otros países de la región con resultados similares, salvo el caso de Brasil que ha tenido mejor desempeño; incluso, los mismos organismos asesores han manifestado su extrañamiento por el rezago en indicadores, por la distancia que sigue existiendo entre los espacios de generación de conocimiento y el sector productivo, por la fragilidad o desinterés de las empresas en invertir en conocimiento e innovación y por lo errático o fallido de las políticas aplicadas en materia de transferencia de conocimiento. En la misma dirección, dichos organismos también han externado su preocupación por la fragilidad y baja operatividad de los Sistemas Nacionales de Innovación que ellos mismos han contribuido a implantar (Sagasti, 2011; UNESCO, 2010; BID, 2000; Sebastián (ed), 2007). No obstante, México ha asumido el papel del alumno modelo en la aplicación de esas orientaciones que se resumen en los puntos siguientes:

- Desde la última década se ha venido afirmando una política anclada fundamentalmente en la Tecnología y la Innovación (TI) como estrategia para mejorar la productividad y hacer competitivas a las empresas, y con la apuesta, como sugirió el BID, de que en algún momento se retomaría la investigación fundamental; ello explica el desinterés del Gobierno Federal en la ciencia, la concentración de recursos en la TI, el alejamiento del CONACYT del sector educativo y su práctica sectorización en la Secretaría de Economía, al igual que la disminución del peso de los científicos en beneficio de los dictados de la Secretaría de Hacienda y del fortalecimiento de los empresarios en la toma de decisiones.
- En los últimos años se han montado las piezas de un Sistema Nacional de Innovación caracterizado por una complejidad que lo hace inoperante, por el dominio de burocracias estatales y privadas en la toma de decisiones, por la lentitud para operar decisiones y otorgar recursos para la investigación, y hasta por cierta opacidad en la operación.
- La estructura del sector científico del Gobierno Federal se ha significado por su complejidad e ineficacia; la comunidad científica ha perdido presencia, en algunos casos es meramente decorativa, frente al peso adquirido por el Gobierno y los empresarios; se crearon instancias de decisión que no operan y la sectorización en presidencia de la República no ha propiciado que la CTI se considere estratégica para el desarrollo, además de que no ha habido mayor interés del Ejecutivo federal en la materia.
- La normatividad vigente para facilitar el enriquecimiento de la planta de investigadores, impulsar campos estratégicos de conocimiento y favorecer nuevas estrategias de investigación –multidisciplina, trabajo en equipo e interinstitucional, e impacto social–, es inadecuada. Por ejemplo, el Sistema Nacional de Investigadores sigue sin resolver problemas como los siguientes: la ambigüedad entre estímulo a la producción, reconocimiento de la calidad o complemento salarial; la asignación de responsabilidades que no le competen, como el incremento de investigadores, el fomento de la CyT, la descentralización, el estímulo de líneas de investigación institucionales, la movilidad de investigadores o la vinculación; el reconocimiento de los investigadores consagrados en demérito de los de nuevo ingreso, la valoración fundamental del trabajo individual, la elaboración de papers y la productividad por sobre la calidad, con la subvaloración del trabajo en equipo, la transferencia de conocimiento, el impacto social y la divulgación. Además, el Sistema no ha contribuido a la expansión de la planta académica, de tal suerte que mientras para el año 2007 se reporta-

ban 37,949 investigadores el SNI solamente albergaba 14,681 (CONACYT, 2010:336; AMC/FCCyT, 2005; AMC, 1994; Ibarrola, 2007; Paredes, Loyola, *La Crónica*, 2010).

Propuestas para un Sistema de CTI estratégico para el desarrollo nacional y competitivo en el mundo global:

- El CONACYT en tanto órgano coordinador, rector, financiador y responsable de la política federal en CTI, hoy día está rebasado y es inoperante para poder generar una política pública, una estrategia y una economía basada en el conocimiento. En una situación parecida se encuentran los organismos y la normatividad que se le ha venido agregando en los últimos años, como el FCCyT y el Consejo General para la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico, junto con la Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología.

Para enfrentar este problema se propone elevar el rango de la Ciencia y la Tecnología a nivel de Secretaría de Estado, creando una SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SESCyT). Esta decisión permitirá coordinar mejor las políticas, retomar la obligada relación entre la formación, la investigación y la transferencia de conocimiento, así como rearticular la investigación fundamental con el aprovechamiento del conocimiento por vía de la innovación. La instrumentación de esta propuesta debe cuidar los vínculos necesarios con los ámbitos ocupados de los sectores productivo y financiero de la administración pública federal y promover los ajustes a la normatividad pertinente con los siguientes objetivos: facilitar el trabajo de investigación, formular la legislación que estimule la transferencia de conocimiento, impulsar la renovación permanente, favorecer la gestión de los expertos con consulta colegiada, simplificar los organismos de decisión y supervisión y sobre todo hacer de la ciencia una verdadera palanca del desarrollo nacional.

- En el curso de la siguiente administración pública federal cumplir el mandato legal de destinar el 1% del PIB a la I+D, bajo la siguiente modalidad: a) en el primer trienio alcanzar el 0.75%; al final de la administración lograr el 1%; b) dejar encaminadas las decisiones para que en la siguiente administración el gasto en el renglón se empareje con los recursos destinados por aquellos países que tienen una economía similar a la mexicana, en el entendido de que se debe tender, al menos, al 2% del PIB. Este propósito comprende el blindaje necesario para que eventualidades económicas no disminuyan el gasto del Gobierno Federal en I+D ni se ponga en riesgo el cumplimiento de la meta.

- Fortalecer y expandir la infraestructura en CTI con acciones como las siguientes: a) apoyar a las universidades públicas para que consoliden y creen nuevas áreas de investigación con criterios de calidad internacional, pertinencia y búsqueda de impacto social; b) fortalecer y crear organismos públicos de investigación y formación especializada, con el compromiso de fundar, al menos, dos nuevos centros cada año y con el cuidado de atender campos estratégicos para el conocimiento y la innovación; c) promover la descentralización y federalización de las actividades de CTI, para lo cual se establecerán las coordinaciones necesarias con los consejos estatales; d) incrementar el número de investigadores en el SNI de forma tal que en el primer trienio se llegue a los 40 mil y tres años después se alcance la cifra de 60 mil; e) rediseñar el Sistema Nacional de Investigadores con el propósito de incorporar a los jóvenes investigadores y, por lo menos, duplicar la membresía al término de seis años, a la par de actualizar la normatividad para transparentar las evaluaciones, rejuvenecer las instancias de decisión y estimular las nuevas estrategias de investigación, el impacto social, la transferencia de conocimiento y la divulgación.

- Fortalecer el sistema de Centros Públicos de Investigación con objetivos como los siguientes: a) propiciar que los organismos públicos de investigación se reconviertan al modelo de CPI; b) en la nueva secretaría, la SESCyT, crear una ventanilla que atienda, coordine y oriente el Sistema de Centros Públicos de Investigación; c) favorecer la incorporación de los Convenios de Administración por Resultados, con el cuidado de que domine el cumplimiento de metas sustantivas sobre las administrativas o de fiscalización; d) desburocratizar la administración de los Centros; y, e) diseñar un mecanismo de designación de titulares con el objeto de garantizar la calidad, creatividad, visión y capacidad de gestión sobre las decisiones burocrático/políticas.

- En materia de líneas de investigación se debe trabajar en dos direcciones. En la primera, impulsar la investigación, formación y calificación profesional con el interés de atender los urgentes desafíos de conocimiento y apostar a nichos de oportunidad para la productividad y el desarrollo nacional en seis campos estratégicos. Los campos serían los siguientes:
 - a) Energías alternas para enfrentar el postpetróleo, contribuir a la disminución de CO₂ y fomentar las capacidades nacionales.
 - b) Biotecnología Marina, con el fin de aprovechar los recursos del mar, dado lo extendido de nuestros litorales.

- c) Medio ambiente y calentamiento atmosférico con el objeto de estudiar y dar seguimiento a los efectos ambientales y sociales del efecto invernadero, diseñar estrategias de prevención y adaptación, y aprovechar las nuevas oportunidades que se generan.
- d) Biotecnología Agropecuaria, con el objeto de modernizar el campo y fortalecer la agricultura y la producción de alimentos.
- e) Impulsar las ciencias farmacológicas, con el objeto de fortalecer la industria farmacéutica mexicana para aprovechar el talento y al empresariado nacional en la solución de problemas de salud pública.
- f) Desafíos, desajustes y oportunidades de la globalización en materia de pobreza y desigualdad social, seguridad pública, reorganización estatal e identidades nacionales.

En segundo término, se fortalecerán los fondos para las líneas de investigación en las que México ha demostrado liderazgo y resultados, procurando se atiendan problemas y enfoques de frontera, se renueven las plataformas de investigación y se estimule la incorporación de jóvenes investigadores; de la misma manera, se apoyarán aquellas iniciativas que exploren la expansión de las fronteras del conocimiento, atiendan problemas de relevancia nacional o contribuyan a la búsqueda de soluciones a los dilemas del país en su inserción regional e internacional.

- Orientar un importante número de becas para que nutran no sólo a las actividades propias de los campos estratégicos, sino también alimenten a los nuevos centros de investigación que se funden.
- A través de la nueva Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología, generar un sistema de recursos para la investigación básica que se acompañe con una estrategia de *Overhead* de entre 40 y 50% del monto asignado al proyecto, de tal manera que el investigador reciba el total del monto solicitado, pero que su institución se beneficie económicamente y puedan acceder a mayores recursos económicos. Esto generaría entre las universidades y centros de investigación, competencia para contratar a los mejores investigadores.
- Elaborar un ambicioso proyecto para impulsar la innovación en conjunto con el sector productivo mexicano y, en particular, las PyMES: Esto incluiría fondos para invertir en capital de riesgo en sociedad con las empresas, con el objeto de impulsar empresas con base tecnológica para crear productos con valor agregado, hechos en México, y así aumentar la competitividad del país.

- Para favorecer y fomentar la transferencia de conocimiento, se formulará una legislación que otorgue a los organismos públicos de investigación la propiedad de las patentes que se registren y del usufructo de las regalías que reporte su explotación, al igual que el o los investigadores creadores de la patente reciban regalías por su explotación.
- La designación de las autoridades en CyT, particularmente el titular del ramo, debe recaer en una personalidad de trayectoria reconocida en la CyT, con capacidad de gestión, impregnada en los requerimientos que determinan los liderazgos en la generación de conocimiento y su mejor aprovechamiento social, actualizado en los desafíos para el conocimiento y la innovación en el plano internacional y compenetrado en la problemática nacional con sentido laico y secular.

Para terminar, es preciso subrayar que la agenda de propuestas dependerá de la toma de decisiones en una nueva Secretaría de Estado, que tendrá el papel de diseñar las políticas públicas del sector con metas de largo plazo y con objetivos claros en beneficio de la nación. De manera similar, somos conscientes de que también se deberá pasar por un ajuste en las universidades y en los organismos de investigación, formación y transferencia de conocimiento para el cumplimiento de los objetivos propuestos, a la vez que implicará cambios en la cultura y en las estrategias de investigación de las comunidades respectivas.

III. Bibliografía

- Academia Mexicana de Ciencias (AMC). (1994 julio-agosto). Boletín de la ACADEMIA de la Investigación Científica.
- & Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT). (2005). *Una reflexión sobre el Sistema Nacional de Investigadores a 20 años de su creación*. Ciudad de México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2000, abril). *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. La estrategia sobre ciencia y tecnología (GN# 1013-2) fue considerada favorablemente por el Directorio Ejecutivo del Banco Interamericano de Desarrollo el 4 de octubre de 2000. Washington: Autor.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2003). *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología. México 2003*. Ciudad de México: Autor.

- . *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología. México 2009*. Ciudad de México: Autor.
- De la Fuente, J. R. (2011, 19 de octubre). La ciencia, en el olvido. *Periódico El Universal*. México.
- Ibarrola, M. De. (2007). El Sistema Nacional de Investigadores a 20 años de su creación. En Gandarilla, J., Cazés, D., Didriksson, A., Ibarra E. & Porter, L. (Coords), *Disputas por la Universidad: cuestiones críticas para confrontar su futuro*. Ciudad de México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- Paredes López, O., Loyola Díaz, R. (2010, 30 de junio). El Sistema Nacional de Investigadores ¿en tensión o aletargado? *Periódico La Crónica*.
- Rapport de L'Observatoire des Sciences et Techniques (2010). *Indicateurs des Sciences et Technologie*. Paris: Economica.
- Sagasti, F. (2011). *Ciencia, Tecnología, Innovación. Políticas para América Latina*. Lima: Fondo de Cultura Económica.
- Sebastián, J. (Ed.). (2007). *Claves del desarrollo científico y tecnológico en América Latina*. España: Siglo XXI/Fundación Carolina.
- UNESCO (2010). *Informe de la UNESCO sobre la ciencia. Resumen, 2010*.