

# La ciencia en México

Carlos Lavallo-Montalvo\*

## Diagnóstico situacional

En el momento actual y gracias en gran parte a las tecnologías de la información (TICs) estamos inmersos en la “sociedad del conocimiento” y en la “economía del conocimiento”. El extraordinario valor del conocimiento estriba en que no hay límites para su crecimiento, ni para el valor que este puede generar.<sup>1</sup>

El participar en la sociedad del conocimiento global requiere de una revolución en la forma como educamos e investigamos y estas disciplinas deben ir juntas en esta gran aventura del hombre y sus productos, la ciencia y la tecnología.

La ciencia en México, como en la mayor parte del mundo, es una ciencia fragmentada por la especialización que requiere de integración y visión con objetivos claros para satisfacer los más altos intereses de la(s) nación(es). Debe ser una ciencia que entienda los principales problemas del país y del mundo globalizado, en un contexto integral y transdisciplinario que repercuta en el bienestar, la seguridad y la salud de la humanidad.

La investigación en los países en vías de desarrollo, está basada más en los intereses particulares de los científicos que en las necesidades de la industria o las necesidades de los países en su conjunto. En términos generales, en México no hay una vinculación efectiva e importante entre centros de investigación, universidades y la industria. La falta

de vinculación se refleja claramente en el escaso número de patentes que el país genera; aunque se está definiendo una política pública en relación con la investigación, aún no existe el apoyo económico suficiente. En 2003 México invirtió 0.38% de su Producto Interno Bruto (PIB) en investigación y desarrollo (I&D); para mayo del 2011 el presupuesto para estos rubros se incrementó a 0.63%. En dicho lapso los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) invirtieron en promedio tres veces más recursos para I&D. No sólo el presupuesto ha sido exiguuo, también ha sido insuficiente el número de investigadores; hay pocos estímulos para atraer a jóvenes al campo de la investigación científica, comenzando porque no hay una metodología adecuada para hacer interesante y divertido el proceso enseñanza-aprendizaje de la ciencia en la educación pre-escolar y escolar.<sup>2</sup> Para tener educación de excelencia, el primer paso es capacitar a nuestros docentes en las nuevas áreas del conocimiento con las tendencias educativas y tecnologías de la información (TICs) más adecuadas en el campo del análisis y la síntesis del pensar científico.

## Importancia de la ciencia

Recientemente se le ha dado mayor importancia al desarrollo científico y tecnológico en nuestro país. Fue a partir del año 2000 que se llevaron a efecto una serie de reformas para impulsar la I&D. Entre estos cambios resaltan la aprobación de la Ley de Ciencia y Tecnología, la creación de la Ley Orgánica del CONACYT y el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (Pecyt). La importancia del Pecyt radica en sus tres objetivos principales: tener una política de Estado en ciencia y tecnología, aumentar la capacidad científica y tecnológica del país, y elevar la competitividad y la innovación del binomio universidad-empresa. Sin duda que estos tres objetivos constituyen un motor que impulsará el desarrollo de la ciencia.

Desafortunadamente, se invierte 0.63% del PIB en investigación en México y en Europa y Estados Unidos se invierte 2% y 2.8% del PIB respectivamente en I&D; en tanto que Japón y Corea invierten actualmente 3.4%.<sup>3</sup>

\* Subdirección de Especialidades Médicas en la División de Posgrado. Facultad de Medicina. UNAM.

### Correspondencia:

Acad. Dr. Carlos Lavallo Montalvo  
Subdirección Especialidades Médicas Div Posgrado de la Facultad de Medicina.  
Edificio de posgrado 1er piso. Torre II de Humanidades, 04510. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.  
Correo electrónico: lav020243@prodigy.net.mx

Recibido para publicación: 21-08-2012

Aceptado para publicación: 10-10-2012

*¿Cuál es la razón por la cual los gobiernos de los países desarrollados invierten tanto en investigación?*

De acuerdo a Gruss<sup>3</sup> la política de los países industrializados se basan a la propuesta de Robert Solow, Premio Nobel en Economía, que demostró que los avances científicos y tecnológicos son más importantes que el trabajo y el capital, para generar crecimiento económico en los países industrializados. La aplicación y explotación de las nuevas tecnologías representan el 80% del PIB de estos países. Gruss señala que estudios recientes de Philippe Aghion de la Universidad de Harvard y Hans Gersbach de ETH Zurich demostraron que en las naciones industrializadas el invertir en la investigación básica para resolver problemas cotidianos es motor esencial para la innovación y el crecimiento económico.<sup>3</sup>

*¿En qué áreas del conocimiento debemos enfatizar la investigación?*

En aquellas que den respuesta a las necesidades sociales locales más urgentes, y las que correspondan a una sociedad global del conocimiento. México necesita, como cualquier país en vías de desarrollo o desarrollado, alentar el crecimiento de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas para incrementar la transferencia del conocimiento a la solución de problemas de salud, nutrición, cambio climático, agricultura y energía.<sup>4</sup> En el área de las ciencias biológicas se requiere del concurso de otras áreas del conocimiento, para formar grupos interdisciplinarios que permitan avanzar en biología molecular, en genómica funcional, en nanotecnología, en proteómica, transcriptómica e imagenología molecular para el desarrollo original de nuevos instrumentos de aplicación en el diagnóstico y de nuevos medicamentos para el tratamiento de enfermedades infecciosas, y crónicas degenerativas que permitan mejorar la calidad y esperanza de vida de la población mundial.

En la actualidad no somos eficientes en trasladar el conocimiento científico generado (investigación traslacional) en tratamientos, o en brindar seguridad en alimentos y medicamentos. Aún basamos los estudios de toxicidad por medicamentos en estudios en animales experimentales, cuando gracias a la genómica funcional, se pueden caracterizar biomarcadores para identificar toxicidad renal inducida por medicamentos en modelos preclínicos. Así la investigación traslacional debe ser interdisciplinaria en todos los campos del conocimiento.<sup>5,6</sup>

## Políticas en Investigación

### *Administración*

En las instituciones que apoyan con fondos a la investigación, la carga burocrática para la solicitud de recursos domina sobre el proceso mismo de la investigación. En ocasiones esta carga representa del 40 al 50% del trabajo del investigador; esta distracción reduce significativamente el rendimiento físico e intelectual que debería aprovecharse en los menesteres pertinentes de la investigación y de la educación.<sup>7,8</sup> La simplificación administrativa debe ser una prioridad que permita evaluar con un mínimo de requisitos, la proyección de grupos de investigación en áreas prioritarias, tomando en consideración el interés nacional e internacional en una sociedad global del conocimiento.<sup>7,8</sup>

### *Innovación*

Los países desarrollados se sustentan en las patentes que generan y estas a su vez se traducen en tecnología, que puede ser exportada como un bien patrimonial y generar hasta 80% del PIB. Por otro lado, en países en vías de desarrollo el registro de patentes es un sistema complicado que requiere de apoyo gubernamental y no es sorprendente que Latinoamérica ocupe los últimos lugares en el Ranking Global de Innovación 2012 (RGI-2012) de las Naciones Unidas.

El RGI-2012 de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual de las Naciones Unidas (OMPI), en conjunto con la escuela de negocios INSEAD con sede en Francia, clasificó a 141 países de acuerdo a su capacidad de innovación, ocupando los primeros lugares: Suiza, Suecia, Singapur, Finlandia, Inglaterra, Holanda, Dinamarca, Hong Kong, Irlanda y Estados Unidos que por otro lado, son países desarrollados. En Latinoamérica Chile ocupa el lugar 39.

Respecto a la producción científica en 2011 Corea registró 13,200 patentes, Brasil 250, México 120 y Argentina 50.<sup>9</sup>

En México el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) cuenta con un Programa de Estímulos a la Innovación que no ha logrado estimular la creatividad e innovación en tecnología aplicable a los problemas que enfrenta el país; por ejemplo para obtener fondos económicos para la investigación, el Sistema de Evaluación Curricular de la mayor parte de las instituciones en nuestro país, privilegia la proyección curricular del investigador sobre el de la innovación y el registro de patentes. Así la proyección curricular se sustenta en el número de publicaciones que por año

genera el investigador; el número de veces que es citado por otros autores, y por el factor de impacto de las revistas en que publica. Los investigadores jóvenes para obtener apoyo financiero en ocasiones deben trabajar en proyectos de sus profesores y puede tener el inconveniente de limitar su creatividad e innovación.

### *Educación para la investigación*

Con objeto de mejorar la comunicación de los investigadores con la sociedad, y que los primeros participen con mayor efectividad en las políticas públicas relacionadas con la ciencia, los investigadores deben ver ampliado su ámbito de influencia a través de su actuación como comunicadores, funcionarios, administradores, emisarios de la paz y como diplomáticos ¿Qué procesos educativos debemos alentar para alcanzar estos objetivos? Los investigadores en período de formación deben adquirir destrezas tales como: adaptabilidad, capacidad de comunicación efectiva, destrezas sociales, solución de problemas difíciles, y toma de decisiones. En síntesis, deben ser líderes en la comunicación efectiva.

Por otro lado, en México es recomendable orientar los recursos económicos a resolver los problemas que directa e indirectamente afectan a la humanidad, entre los que se encuentran: desarrollar fuentes de energía no contaminantes; crear una agricultura que permita alimentar en el curso de este siglo, a nueve billones de habitantes; mejorar el acceso a los sistemas de salud y al agua potable; preservar la biodiversidad; restaurar los ecosistemas degradados; controlar el crecimiento poblacional y estimular el desarrollo económico.<sup>1</sup>

En síntesis y a manera de corolario, se puede decir que las políticas públicas en I&D deben incluir como acciones principales:

- Salud, nutrición y educación
  - Instituciones fuertes en ciencias\*
  - Educación en ciencia desde la edad pre-escolar
  - Estimular (Premio Nacional) la Innovación y Desarrollo Tecnológico\*\*
- \* En relación con el segundo enunciado, es significativa la creación en México del nuevo Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS), producto de la asociación de la UNAM, Tabasco, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y el Conacyt.
- \*\* Adicional al Programa de Estímulos a la Innovación del CONACYT y de otras instituciones.

## Conclusiones

Con objeto de que México alcance su pleno desarrollo social y económico, es necesario que los tomadores de decisiones estén conscientes de la globalización del conocimiento, y del importante papel que juega en el desarrollo económico de las naciones. Es trascendente reconocer ante el peso de la evidencia, que sólo los países que estimulan la ciencia y la tecnología, ocuparán los primeros lugares en bienestar económico, salud y competitividad educativa. Por otro lado se debe reconocer que la interconectividad entre las diferentes disciplinas científicas permitirá realizar proyectos de investigación que impacten, en los problemas de la población mundial. Proyectos globales tales como la utilización de la nanotecnología para el depósito intracelular de medicamentos en enfermedades crónico-degenerativas, requieren de la participación de físicos, matemáticos, biólogos, médicos, químicos, etc...

Para alcanzar la salud y bienestar de la población, debe haber una interconexión entre diferentes secretarías de estado con el objeto de alcanzar proyectos específicos. Uno de ellos es el abasto suficiente para satisfacer la creciente demanda de productos alimentarios. En el caso de los alimentos transgénicos, la participación de biólogos moleculares y genetistas es de capital importancia. No debemos olvidar que en el centro de toda esta encrucijada de disciplinas científicas, secretarías de estado, centros de investigación y universidades, se encuentra los intereses más profundos de la humanidad.

## Referencias

1. Fedoroff NV. The Global Knowledge Society. *Science* 2012;335(6068):503.
2. Alda Alan. The Flame Challenge. *Science* 2012;335(6072):1019.
3. Gruss P. Driven by Basic Research. *Science* 2012;336(6080):392.
4. Bybee RW. What is STEM education? *Science* 2010;329(5995):996.
5. Hamburg MA. Advancing Regulatory Science. *Science* 2011;331(6020):987.
6. Schlesinger WH. Translational Ecology. *Science* 2010;329(5992):609-622.
7. Leshner AI. Rethinking the Science System. *Science* 2011;334(6057):738.
8. Leshner AI, Turekian V. Harmonizing Global Science. *Science* 2009;326(5959):1459.
9. Oppenheimer A. OPPENHEIMER: El ranking mundial de innovación. El Informe Oppenheimer. *Reforma Internacional*. el Nuevo Herald 2012;13:21.