

# Problemas en la formación de científicos en México

**Pablo Valdez Ramírez**

Laboratorio de Psicofisiología, Facultad de Psicología, UANL  
pablovaldezramirez@gmail.com

## RESUMEN

*El presente trabajo analiza cuáles son los principales problemas actuales en la formación del científico en México, donde los apoyos a la ciencia y a la formación de quienes la desarrollan son muy limitados. Estas restricciones incluyen: un bajo presupuesto económico para la ciencia, falta de reconocimiento de los científicos y falta de un programa integral para la formación de los mismos. Para promover la formación del científico se requiere: favorecer la enseñanza de la ciencia desde los niveles educativos básicos; involucrar a los estudiantes en actividades de investigación en contacto directo con los científicos, mejorar las condiciones en que se lleva a cabo la investigación; e insertar a los egresados de los doctorados en áreas donde puedan seguir desarrollando sus líneas de investigación.*



## PALABRAS CLAVES

Formación de científicos, educación científica, ciencia, México.

## ABSTRACT

*This paper reviews the main problems in the promotion of science and scientist's career in Mexico. Limitations include: low budget for science, lack of recognition to scientists and lack of a comprehensive program to promote the scientist's career. It is necessary to promote science education in all educational levels, increase the contact of students with research activities and active researchers, improve support to research activities, as well as to create jobs and support for recently graduated doctors to promote their careers in science.*

## KEYWORDS

Scientist's career, science education, science, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

La ciencia constituye uno de los factores más importantes del crecimiento económico de una nación, ya que los conocimientos nuevos sirven para generar tecnología y mejorar las aplicaciones tecnológicas que ya se tienen, así como para generar mejores aplicaciones en la industria, en la producción de alimentos y en la salud.<sup>1,2</sup> Por esta razón, los países desarrollados invierten por lo menos 2 a 3 % del producto interno bruto (PIB) en la ciencia.<sup>3,4</sup> Sin embargo, en nuestro país el apoyo a la ciencia es aún muy limitado, esto se refiere a un presupuesto económico restringido que apenas alcanza el 0.37 % del PIB, a una falta de reconocimiento a los científicos, así como a la falta de un programa integral para su formación. En el presente trabajo se analizan los principales problemas

de la ciencia en la actualidad y, en especial, en la formación de científicos en México.

En México se han implementado varios programas para apoyar la ciencia y la formación de científicos. Enseguida se describen brevemente estos programas.

### PROGRAMAS DE APOYO A LA CIENCIA

En 1970 se fundó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), organismo que se encarga de coordinar y financiar la ciencia en nuestro país. El CONACYT proporciona apoyo a proyectos de investigación y otorga becas a los estudiantes de posgrado. El CONACYT tiene un programa de repatriación que pretende reintegrar al país a los científicos que se encuentran en el extranjero.<sup>5</sup> Además, tiene un programa de retención que promueve la inserción de los nuevos doctores de las universidades o de las empresas. Ambos programas, repatriación y retención, otorgan un año de salario y financiamiento para un proyecto de investigación, con el propósito de que el doctor cuente con los recursos mínimos indispensables para hacer investigación e integrarse a las actividades académicas o productivas del país.

En 1984 se creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), que proporciona reconocimiento y estímulos económicos a los científicos mexicanos. Estos estímulos se otorgan como becas, no constituyen un salario formal.

En 1991 se creó el Padrón de Programas de Posgrado de Excelencia (actualmente se denomina: Programa Nacional de Posgrados de Calidad) que reconoce y apoya los programas de posgrado nacionales.<sup>6</sup>

En 1996, La Secretaría de Educación Pública (SEP) creó el Programa de Mejoramiento del Profesorado de Educación Superior (PROMEP). Este programa incluye tres subprogramas que apoyan a los profesores de tiempo completo: un programa de becas para estudios de posgrado; un programa de reconocimiento a los profesores de tiempo completo que desempeñan cuatro tipos de actividades: docencia, producción académica, tutoría y gestión académica; así como un Programa de Reconocimiento a Cuerpos Académicos, que otorga apoyos económicos a grupos de profesores

que mantienen colaboración activa en la docencia y en la investigación.<sup>7</sup>

Las universidades tienen programas de estímulos económicos que otorgan una compensación en forma de beca (no es parte del sueldo) a los profesores de tiempo completo. Para determinar el nivel de apoyo económico se toman en cuenta, entre otros criterios, si el profesor pertenece al SNI.

Las universidades públicas y privadas de nuestro país han generado nuevos programas de posgrado y han propuesto entre sus metas el contar con una mayor proporción de doctores en su planta académica.

¿Cuáles han sido los resultados de todos estos programas en cuanto a la formación del científico? Sin duda, han significado un apoyo a la ciencia, a los investigadores y a la formación del científico. De acuerdo con las cifras del CONACYT, actualmente existe una mayor cantidad de egresados de los programas de posgrado nacionales, tanto de maestría como de doctorado. Se observa un aumento en la cantidad de miembros del SNI. Cada vez hay más profesores de tiempo completo en las universidades que tienen doctorado y que son miembros del SNI. Los datos cuantitativos indican que se forman más científicos en México. Pero existen otras evidencias que sugieren que este proceso formativo es todavía muy limitado.<sup>8,9</sup> Enseguida analizaremos esta información.

### ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

México dedica un 6.4 % del PIB a la educación, cifra que se encuentra por arriba del promedio de los países miembros de la “Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos” (OCDE), sin embargo, la mayor parte de estos recursos se destinan a salarios para los docentes, con lo que



en realidad solamente se dedica un 3.1 % del PIB a promover la educación, esta cifra es una de las más bajas de los países miembros de la OCDE.<sup>10</sup> Esto implica que los recursos económicos que se dedican a la educación son muy bajos, por lo que resultan insuficientes para fomentar la actualización de los docentes, para llevar a cabo investigación en la educación, para equipar las escuelas con las herramientas apropiadas para el aprendizaje, así como para implementar estrategias de enseñanza más eficientes. Existen problemas importantes en la enseñanza de las ciencias en todos los niveles educativos. Las evaluaciones internacionales de la OCDE, han encontrado que los alumnos mexicanos que cursan niveles de enseñanza básica, tienen niveles muy bajos de lectura, matemáticas y ciencias,<sup>11</sup> en estas mediciones nuestro país ocupa el lugar más bajo comparado con todos los países de la OCDE. Estas habilidades son herramientas cruciales para la adquisición de conocimiento y por lo tanto para el aprendizaje de la ciencia.

La enseñanza desde la primaria hasta la universidad enfatiza la adquisición de conocimientos, memorización, más que el aprendizaje de las estrategias que se requieren para la adquisición de esos conocimientos. Se entrena a los alumnos a cumplir con una gran cantidad de tareas y actividades escolares repetitivas e irrelevantes. No se les enseña la comprensión de la lectura, la expresión oral y escrita, el análisis crítico de la información, la generación de hipótesis, las estrategias para verificar si los conocimientos son válidos y confiables, ni la capacidad para solucionar problemas. En vez de promover una educación científica, en todos los niveles educativos se adiestra al alumno para que obtenga las máximas calificaciones posibles. La mayor parte de los estudiantes se pasa la vida en las escuelas cumpliendo requisitos, tareas y exámenes cuyo principal objetivo es obtener calificaciones. De esta forma, las calificaciones dejan de ser un medio de evaluación del aprovechamiento y pasan a ser un instrumento de control del alumno. Las calificaciones se consideran tan importantes que muchas escuelas y universidades premian a los alumnos que obtienen los mejores promedios, en base a ese criterio también les otorgan becas, los eligen para programas de intercambio internacional y los invitan a que se inscriban en algunos programas de posgrado. Las

calificaciones constituyen un indicador del grado de conformidad del alumno a un sistema educativo que demanda memorización sin análisis ni crítica. Es común encontrar estudiantes con una gran capacidad que no se adaptan a este sistema mediocre y optan por trabajar fuera de la universidad. Algunos de estos alumnos terminan por abandonar la carrera profesional, o la continúan dedicando el tiempo mínimo indispensable para seguir cumpliendo requisitos irracionales. En síntesis, el sistema educativo promueve la fuga interna de algunos cerebros brillantes que abandonan la universidad o no obtienen las calificaciones necesarias para obtener los apoyos que les permitan continuar con el posgrado y con una formación científica.

La enseñanza en las universidades se dirige a la formación de profesionistas con un enfoque aplicado, se capacita a los estudiantes en técnicas que son útiles en el campo profesional, pero se deja de lado la formación científica.<sup>12</sup> Los pocos alumnos que se interesan por la ciencia llegan a esta actividad al tener contacto con algún científico, pero no porque en las universidades se contemple una formación hacia la ciencia. Las universidades contratan profesores, cuya actividad fundamental es impartir clases. Solamente algunas universidades e institutos científicos tienen plazas de investigador. Sin embargo, se espera que el profesor de tiempo completo tenga doctorado y sea miembro del SNI.

Debido a la presión para aumentar la cantidad de personal académico con estudios de posgrado, muchas universidades han generado una gran cantidad de programas de maestría y doctorado. Sin embargo, algunos de estos programas no tienen las condiciones académicas para ofrecer una formación de alto nivel. Los egresados de estos programas obtienen el grado de doctor, pero no se forman como científicos. Algunos programas de posgrado intentan ingresar al padrón de calidad del CONACYT, pero en lugar de entender las recomendaciones del CONACYT como medio para mejorar la calidad del programa y para formar científicos de alto nivel, se dedican a cumplir estas recomendaciones como requisitos administrativos. Por ejemplo, para cumplir con el criterio de eficiencia terminal se aprueban algunas tesis de posgrado sin importar la calidad del trabajo. Por lo que esto significa un deterioro en la formación de los científicos mexicanos.

## LIMITACIONES EN EL APOYO A LA CIENCIA

En México no se reconoce a la ciencia como una actividad prioritaria, mientras que en los países desarrollados se dedica alrededor del 2-3 % del PIB a la ciencia, en nuestro país el presupuesto es muy bajo, actualmente se destina solamente el 0.37% del PIB.<sup>13,4</sup> Se han creado apoyos a proyectos de investigación con fondos sectoriales (fideicomisos conjuntos de dependencias de gobierno y el CONACYT) y fondos mixtos (fideicomisos de los gobiernos de los estados y el CONACYT). Estos apoyos promueven la tecnología más que la ciencia, requieren que los investigadores propongan proyectos que solucionen problemas prácticos de las dependencias o los estados. Algunos investigadores aprovechan el apoyo que obtienen de estos fondos para conseguir la infraestructura y materiales que les permite al mismo tiempo: cumplir con el proyecto aplicado que propusieron y llevar a cabo investigación básica. Pero otros investigadores se dedican únicamente a cumplir con el proyecto aplicado, con lo que contribuyen a solucionar las necesidades de los organismos mencionados, pero dejan de dedicarse a la ciencia. Por otro lado, el gobierno proporciona apoyos fiscales para las empresas, ofrece una reducción en los impuestos



para los proyectos que proponen y desarrollan las empresas en México. Estos proyectos son programas aplicados que resuelven problemas prácticos en la industria, generalmente son servicios específicos para las industrias, programas de aplicación en los que participan profesionistas (ingenieros, químicos, etc.) y científicos. En estos proyectos aplicados los científicos están colaborando como tecnólogos, proporcionan un servicio profesional o fungen como técnicos especializados, pero ya no están haciendo ciencia.<sup>14</sup>

## FALTA DE RECONOCIMIENTO A LOS CIENTÍFICOS

En México no se reconoce a los científicos como personal prioritario para el desarrollo del país. Las universidades no otorgan a los investigadores un salario competitivo a nivel internacional, se les apoya pero con recursos adicionales que no se incluyen en el salario, se les otorgan becas por tiempo determinado. En estas condiciones, el científico mexicano tiene que dedicar una parte importante de su tiempo a llenar solicitudes e informes para programas diversos como: programa de estímulos económicos, solicitudes de reconocimiento a perfil PROMEP, reconocimiento por el SNI, solicitudes para apoyo a proyectos de investigación de la universidad, del CONACYT, de la SEP. De las aplicaciones e informes depende que el científico obtenga compensaciones significativas, pero transitorias. El sueldo de un profesor universitario que trabaja en ciencia constituye en realidad aproximadamente una tercera parte del total de sus ingresos.

Los científicos están expuestos a muchas presiones dado este esquema, ya que deben publicar la mayor cantidad de trabajos posibles.<sup>15</sup> Esto puede presionarlos para que publiquen lo que sea, sin que importe la calidad. Tienen que participar en la docencia, participar en programas de tutorías para alumnos y demostrar participar en actividades de gestión académica, así como en otras actividades formales y administrativas de la universidad. El profesor que participa en todas estas actividades obtiene compensaciones importantes, pero disminuye su participación en la ciencia, llegando el caso de que algunos investigadores, más que hacer ciencia se dedican a cumplir con los requisitos y actividades

que les exigen los diferentes programas.

Los apoyos para proyectos de investigación dependen también de trámites administrativos, los recursos frecuentemente llegan con un año de retraso y sufren depreciaciones considerables.<sup>16</sup> Para empezar los equipos se encuentran cotizados en alguna divisa, por lo que una devaluación puede anular o restringir la adquisición del equipo que se requiere para el proyecto. Los trámites de importación del equipo significan retrasos adicionales considerables, de meses y en ocasiones de años. En algunas universidades existen restricciones en la compra de equipo y materiales, ya que los proveedores tienen que ser autorizados por los departamentos de compras, muchos de los proveedores autorizados venden el equipo y los materiales a costos mayores de los que se pueden conseguir con otros proveedores independientes.

## EL CENTRALISMO

La ciencia y la formación de científicos están centralizadas, en la ciudad de México trabajan más del 50% de los científicos del país, y se concentran más del 50% de los apoyos del CONACYT a proyectos de investigación básica, además, egresan más del 50% de los estudiantes de maestría y doctorado.<sup>17</sup> Esto significa que las universidades e institutos ubicados en la ciudad de México han ido creando una tradición y cuentan con mejores condiciones para que se formen científicos. Una condición importante en la ciencia es contar con masa crítica, esto se refiere a que existan grupos de investigadores dedicados a la ciencia en un campo del conocimiento, por lo que se favorece la comunicación, el análisis de los resultados y la discusión de las hipótesis y teorías de ese campo. Otra condición importante es contar con la infraestructura (laboratorios, equipos, personal técnico, etc.). A eso se puede agregar el contar con los recursos bibliográficos indispensables para que los investigadores puedan estar actualizados. Sin embargo, en provincia todavía no se han creado estas condiciones, por lo que el desarrollo de la ciencia fuera de la ciudad de México se encuentra limitado a campos del conocimiento específicos.<sup>18,19</sup>

Actualmente casi no se abren nuevas plazas en las universidades para profesores e investigadores de tiempo completo, por lo que muchos doctores

recién egresados tienen dificultades para encontrar empleo.<sup>17</sup> En esta situación se encuentran también muchos doctores que reingresan al país por medio del programa de repatriación del CONACYT. Algunos doctores obtienen una plaza, pero se tienen que dedicar a la docencia. Otros encuentran trabajo en la industria, donde tienen que trabajar en cualquier área, aunque no tenga relación con su especialidad (“fuga interna”). De esta forma, son muy pocos los egresados del doctorado que continuarán trabajando en la ciencia, en la especialidad en que se formaron. Debido a las dificultades para trabajar como científicos en México, muchos investigadores emigran a otros países (“fuga externa”).<sup>20</sup>

## COMENTARIO FINAL

En México se apoya cada vez más la formación de científicos, sin embargo aún existen problemas importantes que entorpecen la enseñanza de la ciencia, la adquisición de las habilidades necesarias para producir conocimiento nuevo, así como para adquirir una cultura científica. Las condiciones en que se realiza la ciencia en México todavía tienden a promover que muchos de nuestros científicos trabajen fuera de nuestro país (“fuga externa”), o se dediquen a otras actividades ajenas a la ciencia (“fuga interna”). Algunos de nuestros programas de doctorado aún no logran una formación científica rigurosa. No existen plazas suficientes, ni en las universidades ni en las empresas, para doctores que están egresando de los programas de doctorado.



Para consolidar un programa de formación de científicos se requiere fortalecer la ciencia en nuestro país. En primer lugar se requiere aumentar el presupuesto para la ciencia hasta un 2 - 3 % del PIB, a niveles equivalentes a los que se destinan a la ciencia en los países desarrollados.

Se requiere también un programa de apoyo a la ciencia a largo plazo, que trascienda los períodos presidenciales sexenales. Es necesario que este programa proporcione apoyo a proyectos de investigación científica básica, reconocimiento al científico por medio de aumentos directos en su salario, apoyos a los programas de doctorado con un nivel de excelencia, creación de plazas para la incorporación de nuevos doctores, becas para los estudiantes de posgrado, creación de centros de investigación regional, fomento al desarrollo de grupos de investigación en provincia, así como el establecimiento de mecanismos de comunicación entre quienes se dedican a la ciencia, la tecnología y las actividades productivas.<sup>21,17</sup>

Es factible llevar a cabo las acciones mencionadas. Algunos países han llevado a cabo algunos de estos cambios en un intervalo relativamente corto. Dos ejemplos claros son Corea y Brasil, Corea destina actualmente 3 % y Brasil 1 % del PIB a la ciencia. Ambas naciones han implementado estrategias para promover la educación, los programas de posgrado, la formación de científicos, la incorporación de científicos a las universidades y a centros de investigación, la difusión de la ciencia en el medio social, así como la interacción entre ciencia, tecnología y áreas productivas.<sup>22,23</sup>

Un programa de formación de científicos implica dos objetivos fundamentales: consolidar la enseñanza formal de la ciencia y establecer una actitud (o cultura) científica, tanto en los estudiantes de todos los niveles educativos, como en la población general.<sup>24</sup> Las acciones que se requieren para alcanzar esos objetivos son: incluir la enseñanza de la ciencia y de una actitud científica en todos los niveles educativos, desde la primaria hasta el posgrado; promover la participación de los estudiantes en actividades de investigación, en contacto directo con los científicos; vincular la docencia con la investigación; otorgar mayor reconocimiento a la ciencia y a los científicos; así como promover la difusión de la ciencia mediante las acciones mencionadas.

## REFERENCIAS

1. Tornquist, K. M. y Kallsen, L. A. Out of the ivory tower. *Journal of Higher Education*, 1994, 65 (5), 523-539.
2. Chaves, V. C. y Moro, S. Investigating the interaction and mutual dependence between science and technology. *Research Policy*, 2007, 36 (8), 1204-1220.
3. Reséndiz N., D. La crisis y el porvenir de la ciencia en México. *Ciencia y Desarrollo*, 1986, 12 (69), 69-74.
4. López, L. S. y Sandoval, B. L. A. Un análisis de la política de ciencia y tecnología en México (2001-2006). *Revista de Investigación Científica*, 2007, 16 (30), 137-165.
5. Loría D., E. G. La investigación, instrumento fundamental del desarrollo integral. *Ciencia y Desarrollo*, 1989, 15 (87), 81-87.
6. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. México, Autor, 2006.
7. Gil, A. M. Réplica a un siglo buscando doctores... ¡Y ya los encontramos! *Revista de la Educación Superior ANUIES*, 2006, 35 (4), Num. 140, 129-140.
8. Maddox, J. y Gee, H. Science in Mexico: Mexico's bid to join the World. *Nature Medicine*, 1994, 368, 789-804.
9. González, C. y Veloso, F. The determinants of research productivity: A study of mexican researchers. *Research Policy*, 2007, 36, 1035-1051.
10. Organisation for Economic Co-operation and Development. *Education at a Glance 2007. OECD indicators*. Paris, Autor, 2007.
11. Guichard, S. The education challenge in Mexico: delivering good quality education to all. *Economics department working papers*, No. 447. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2005.
12. Valdez, P. Factores que intervienen en la formación del científico. *Ciencia*, 1996, 47, 25-38.
13. Cerejido, M. *Ciencia sin seso, locura doble*. México, Siglo XXI, 1994.

14. Loyola D., R. y Paredes L., O. Tecnología sin ciencia. La apuesta del gobierno federal. *Emeequis*, 2008, 145, 46-52.
15. Strevens, M. The role of the Matthew effect in science. *Studies in History and Philosophy of Science*, 2006, 37, 159-170.
16. Muñoz E., L. E. Reflexiones sobre la investigación científica en México. *Rev. Gastroenterol. Méx.*, 1991, 56 (1), 43-46.
17. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Ciencia, tecnología e innovación: El desarrollo sustentable alrededor de oportunidades basadas en el conocimiento. México, Autor, 2008.
18. Martínez P., A., Aréchiga, H. y Alarcón S., D. La investigación biomédica en México. *Ciencia y Desarrollo*, 1980, 6 (31), 102-107.
19. Rodríguez, S. de G.G., M.L. Recursos humanos en investigación científico tecnológica y docencia: su relación centro periferia y su dinámica de recomposición nacional, 1980 1991. En A. Chavero, G. González, M.L. Rodríguez y D.M. Vergara (Dir.), México: Ciencia y tecnología (pp. 155 234). México: UNAM IPN, 1993.
20. Castaños de L., H. La migración de talentos en México. *Ciencia y Desarrollo*, 1993, 19 (112), 16 20.
21. Brunner, J.J., Santiago, P., García G., C., Gerlach, J. y Velho, L. Thematic Review of Tertiary Education Mexico Country Note. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2006.
22. Organisation for Economic Co-operation and Development. Main Science and Technology Indicators. Paris, Autor, 2008.
23. Triunfol, M.L. Latin american science moves into the spotlight. *Cell*, 2007, 131, 1213-1216.
24. Valdez, P. La enseñanza de la ciencia en México. *Ingenierías*, 2005, 8 (26), 3-5.

