



ISSN 1666-7948

www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

Revista **QuímicaViva**

Número 1, año 7, Abril 2008

quimicaviva@qb.fcen.uba.ar

2008: el año de la enseñanza de las ciencias naturales en la Argentina

Dra. Lydia Galagovsky*

* Profesora Adjunta a cargo de Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza de Ciencias Naturales y de Química, investigadora en el Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias y en el Departamento de Química Orgánica, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad de Buenos Aires.

lyrgala@qo.fcen.uba.ar

El mejorar la enseñanza de la ciencia en la escuela es una preocupación a nivel mundial. El año 2008 ha sido considerado como el Año de la Enseñanza de las ciencias naturales en la Argentina, y, al respecto, una comisión de expertos nacionales ha anunciado diez recomendaciones a través de un Informe Final solicitado en 2007 por el Ministro de Educación. Al mismo tiempo, en el Reino Unido, un grupo de expertos ha presentado un documento similar, solicitado por la Nuffield Foundation. En este artículo se brinda una comparación de los contenidos de ambos documentos oficiales.

2008: THE YEAR FOR SCIENCE TEACHING IN ARGENTINA

To improve science teaching at school is a goal expected in many countries all around the world. This year 2008 has been dedicated in Argentina to science teaching. Ten commitments have been announced by experts through a Final Document demanded by the Argentine National Minister of Education during 2007. A European Document dealing with similar subject was presented by a group of experts, as requested by the Nuffield Foundation (United Kingdom). This article deals with a comparison of the contents of both official documents.

Mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas en la escuela es una preocupación a nivel mundial. Los motivos son muchos, algunos más evidentes que otros, pero muchos países están alertas al respecto ¿Qué debe hacerse?

Argentina cuenta desde agosto de 2007 con un Informe Final producido por una comisión de expertos nacionales, convocada específicamente al efecto de dar un diagnóstico y recomendaciones para el mejoramiento de la enseñanza de las mencionadas disciplinas (1). Cada recomendación tiene una cantidad de acciones concretas a seguir.

Paralelamente, la Nuffield Foundation, del Reino Unido, solicitó a un grupo de expertos europeos, investigadores en enseñanza de las ciencias naturales, que presentaran un informe con recomendaciones sobre la situación en Europa, luego de haberse realizado dos seminarios internacionales al respecto (2). Es interesante hacer algunas reflexiones sobre ambos informes, teniendo en cuenta las similitudes y diferencias entre nuestra sociedad y la sociedad europea. A continuación se presentarán las recomendaciones de sendos informes y sus respectivas ideas principales.

Recomendaciones de la comisión argentina

El primer y segundo punto del informe de la comisión argentina se refieren a la necesidad de fortalecer los Institutos de Formación Docente y las carreras de formación de profesores dependientes de las universidades, así como recomendar a las jurisdicciones apoyar la formación profesional y la especialización de los docentes en ejercicio y de los formadores de formadores.

Los puntos tercero y cuarto recomiendan la revisión y actualización permanente de los contenidos y los métodos de enseñanza de manera que el tratamiento de temáticas socialmente significativas y con validez científica resulte convocante para los alumnos y favorezca mejores aprendizajes. Se sugiere poner énfasis en el método experimental para la enseñanza de las disciplinas científicas, en todos los niveles, requiriéndose para ello garantizar un adecuado equipamiento a todas las instituciones educativas.

Los puntos quinto y sexto se refieren a la necesidad de que las autoridades educativas generen iniciativas que aseguren la calidad de los libros de texto existentes en el sistema, y se recomienda la promoción de actividades que integren el trabajo en las escuelas de nivel primario y secundario así como el trabajo de los científicos.

Las recomendaciones séptima y octava señalan la necesidad de valorizar la enseñanza de las disciplinas científicas a través de acciones de difusión y la divulgación del conocimiento

científico, y mediante la promoción de iniciativas extracurriculares que logren atraer a los alumnos hacia el mundo de las ciencias naturales y la matemática.

Finalmente, las recomendaciones novena y décima se refieren a la necesidad de prever recursos financieros en forma prioritaria, continua y sostenida en el tiempo, así como una revisión y adecuación de la normativa vigente, de forma tal de asegurar el cumplimiento de las metas establecidas y una apropiada implementación de todas las recomendaciones.

Recomendaciones de la comisión europea

La primera recomendación del informe final de la comisión europea pone el énfasis en que el objetivo más importante de la educación en ciencia en toda la Unión Europea (UE) debería ser educar a los estudiantes no sólo acerca de las explicaciones básicas del mundo material que ofrece la ciencia, sino también en la forma en que funciona la ciencia. Se hace especial hincapié en señalar que deben ser opcionales aquellos cursos de ciencia que tengan un objetivo básico de proveer una educación fundacional para futuros científicos e ingenieros.

La segunda recomendación señala que se requieren mayores intentos de currículos novedosos y maneras de organizar la enseñanza de las ciencias que tengan en cuenta el hecho real de la escasa motivación estudiantil actual. Por otra parte, se menciona expresamente que dichas innovaciones deben ser evaluadas.

La tercera recomendación señala que los países de la UE deben invertir en mejorar los recursos humanos y físicos disponibles en las escuelas.

La cuarta recomendación retoma conceptualmente las dos recomendaciones previas haciendo hincapié en que los países de la UE deben asegurarse que los estudiantes de primaria y primeros años de secundaria reciban instrucción en ciencias con la mejor calidad, de parte de maestros especializados. Sugieren que el énfasis en la educación en ciencias antes de los 14 años debería ser entusiasmar a los estudiantes sobre la ciencia y los fenómenos científicos y que la evidencia sugiere que la mejor forma de lograrlo es a través de oportunidades de hacer trabajos de investigación y experimentos manuales, y no sólo mediante la enseñanza de los conceptos canónicos de la ciencia.

La quinta recomendación retoma la segunda y la precisa, al sostener que es necesario ampliar y desarrollar las formas en las cuales se enseña ciencia para mejorar el interés de los estudiantes. Se toma conciencia acerca de que transformar la práctica docente a lo largo de la UE es un proyecto de largo plazo y que requerirá una inversión significativa y sostenida en desarrollo profesional continuo.

La sexta recomendación se refiere a la necesidad de los gobiernos de la UE a realizar inversiones significativas en investigación, desarrollo y evaluación sobre la educación en ciencias, teniendo como objetivo lograr ciudadanos científicamente alfabetizados.

Las séptima recomendación vuelve a enfatizar que los *“docentes de buena calidad con conocimientos y habilidades actualizados son el fundamento de cualquier sistema educativo formal en ciencias. Debe ser una política de estado asegurar el reclutamiento, la retención y el entrenamiento continuo de tales individuos.”*

Una comparación entre los conceptos claves de los informes y sus recomendaciones

Si bien hay un paralelismo entre las series de recomendaciones de las comisiones argentina y europea, y ambas parecieran sostener conclusiones similares, resulta interesante analizarlas como emergentes de los considerandos y evidencias que se presentan en los respectivos informes. Este análisis da cuenta de un contexto de fuerte investigación en enseñanza de las ciencias sostenido por la comisión europea, y un marco de ideas más tradicionales como sostén de la comisión argentina.

De la lectura cuidadosa del informe europeo se desprende que:

a) Una educación en ciencias *para todos*, no significa preparar a todos los estudiantes como si fueran a continuar carreras científicas.

El informe explica muy crudamente que la educación escolar en ciencias nunca proveyó una educación satisfactoria para la mayoría de los estudiantes. Las investigaciones llevadas a cabo recientemente en países europeos revelan que tal educación está ahora también fallando ahora en su propósito de ser el tramo de inicio de la ruta educativa para futuros científicos. Es decir, los autores señalan que en la actualidad europea la educación en ciencias no estimula a la mayoría de los estudiantes a tener una visión de interés sobre las mismas, al mismo tiempo que tampoco forma correctamente a la minoría de estudiantes que seguirán carreras de base científica.

Los autores señalan que el desafío es, entonces, re-imaginar la educación en ciencias, reconsiderar cómo puede adecuarse ésta al mundo moderno y cómo pueden alcanzarse las necesidades de todos los estudiantes, aquellos que continuarán estudiando materias científicas o técnicas y aquellos que no lo harán.

b) La formación de calidad de los docentes es esencial para la motivación de los jóvenes.

Las investigaciones realizadas revelaron una correlación entre buenos docentes que enseñan ciencias a niños menores de 14 años, y estudiantes de más edad que han optado por continuar, en la secundaria o la universidad, asignaturas o carreras de ciencias.

Por otra parte, otras investigaciones revelaron una llamativa correlación inversa entre el desarrollo de los países y la motivación de los estudiantes hacia la ciencia. Los autores suponen que esta situación podría responder a mayores oportunidades de inserción laboral en empresas y universidades extranjeras para los egresados en ciencia de los países más postergados (por ejemplo Uganda, Zimbawe, India, Trinidad & Tobago, etc.). Es decir, existiría en los estudiantes de países no desarrollados una percepción acerca de que estudiar ciencias les proporcionará la oportunidad de emigrar y con ello una promoción laboral y social. Paralelamente, los jóvenes nativos de países desarrollados (Noruega, Dinamarca, Suecia, Japón, Inglaterra, etc.) mostraron una actitud más crítica hacia la ciencia –fundamentalmente por temas ambientales-- y una perspectiva de empleo mejor remunerado en otras áreas, diferentes a la científica.

c) Los currículos deberían poder especializarse según intereses particulares.

En los considerandos del informe se señala claramente la necesidad de enseñar ciencias *para todos* los ciudadanos y se enfatiza que mejorar la calidad de esta enseñanza es un *requerimiento cultural* que debe apuntar a la alfabetización científica del ciudadano. En sus reflexiones, el informe relaciona este punto reforzando el anterior: se explica que mejorar la enseñanza de las ciencias en UE no significa, ni debe tener como objetivo, preparar en la secundaria a los futuros ingresantes a carreras científicas y de ingeniería. Esta fuerte afirmación también se basa en investigaciones, pues se ha puesto en evidencia que en este mundo globalizado, la UE puede --y podrá-- garantizarse la provisión de personal capacitado para empleos de científicos e ingenieros con el aporte de gente proveniente de otras partes del mundo. La recomendación 1 es enfática respecto de separar del currículo los cursos cuyos objetivos sean la formación de futuros científicos e ingenieros y brindarlos como opcionales.

Además, otras investigaciones detectaron asimetrías en las motivaciones sobre temáticas de física entre niñas y niños. Por ejemplo, se señala que los varones prefieren temas tales como: “explosivos químicos”, “cómo se siente uno en la ingravidez del espacio”, “cómo funciona la bomba atómica”, “qué son y qué producen en el cuerpo humano las bombas biológicas y químicas”, “qué son los agujeros negros, las supernovas y otros objetos espectaculares del espacio exterior”. Mientras las niñas prefirieron: “por qué soñamos cuando dormimos y qué significan los sueños”, “cáncer: qué sabemos y cómo podemos tratarlo”, “cómo realizar primeros auxilios y cómo se usa el equipamiento médico básico”, “cómo ejercitar el cuerpo para mantenerlo en forma y fuerte”, “cuáles son y cómo protegerse de las

enfermedades de transmisión sexual”. Estas investigaciones ponen sobre el tapete cuestiones curriculares no resueltas y grandes desafíos porque --dicen en el informe--, hasta el momento no ha habido siquiera alguna iniciativa curricular con la intención de atraer a las niñas hacia la ciencia.

Estos resultados de la implicancia del currículo en la motivación de los estudiantes se articula con el párrafo anterior en el sentido de que —según los autores— los currículos están determinados, principalmente, por científicos que perciben a la ciencia escolar como una preparación básica para una carrera científica y, por lo tanto, los arman con listados de aquellos conceptos que ellos consideran imprescindibles en cada una de las disciplinas química, física y biología. Desde los autores del informe se explicita que tal educación no satisface las necesidades e intereses de la mayoría de los estudiantes, por ello, es fundamental la investigación en estas cuestiones dentro del panorama de cómo mejorar la enseñanza de las ciencias.

d) Se requiere investigar para diseñar, implementar y evaluar propuestas de mejoramiento. Se requiere inversión y decisión política de los estados de la UE para formar y retener a los mejores docentes para sostener la calidad de la enseñanza de las ciencias.

Los autores hacen sugerencias sobre la importancia de brindar a los estudiantes información sobre el rango de posibilidades laborales que ofrece estudiar ciencias, como forma de dar una imagen más certera de sus aplicaciones profesionales. Esto significaría, entre otras cosas, hacer divulgación científica y modificar el currículo en cuanto a los contenidos para ampliar el perfil profesional que se derivaría de obtener competencias en temas científicos. Los autores señalan otra desmotivación hacia la ciencia —detectada en investigaciones— derivada de una identificación unívoca de los estudiantes con un estereotipo de trabajo en ciencias que percibe al científico aislado en su laboratorio, enfrascado en sus pensamientos. Esta visión se derivaría en un razonamiento muy frecuente entre los jóvenes del tipo “*este trabajo no es para mí*”. Es decir, parte de la desmotivación hacia las ciencias naturales provendría de una identificación negativa con el perfil laboral de un científico. Esta situación, sumada al hecho de que el sistema educativo los fuerza tempranamente a elegir la opción de “ciencia u otra área” conduciría, también a la merma en la elección de carreras científicas.

De la lectura cuidadosa del informe argentino se desprende que:

i) Por un lado, la especificación de la responsabilidad del Estado en cuanto a la imprescindible inversión económica y decisión política para realizar acciones de mejoramiento

está muy bien señalada en las recomendaciones 1, 2, 5, 8 y 9. Evidentemente, las escuelas e instituciones formadoras de docentes de nuestro país requieren urgentes mejoras. En este sentido, dentro de Argentina existe una variedad de situaciones educativas tan diversa como la existentes entre los países más y menos desarrollados de la UE, pero con una ponderación marcadamente inclinada y masiva hacia el deterioro en la infraestructura y calidad de los recursos educativos disponibles. Es por ello que son muy oportunos todos los énfasis del informe puestos en mejorar los recursos disponibles para docentes y estudiantes de todos los niveles. Las acciones señaladas son valiosísimas y deben ser abordadas lo antes posible porque, tal como dice el informe europeo, cualquier cambio en el mejoramiento en la educación demanda décadas de trabajo e inversión, con investigación y ajustes permanentes.

ii) Respecto de los objetivos de la educación en ciencias, el informe argentino es más ambiguo. Dentro de sus consideraciones se habla de *alfabetización científica* para todos, pero en las recomendaciones este objetivo estaría solapado sólo en la recomendación 3 y remitido concretamente a la enseñanza extracurricular en las recomendaciones 7 y 8. Simultáneamente, las recomendaciones 4 y 6 parecerían sugerir una orientación del currículo hacia la preparación de los estudiantes como futuros científicos. Esta visión estaría reforzada por las acciones 6.1 y 6.2. La primera de ellas propone: **“Actividades en escuelas de nivel primario y secundario como parte de la carrera del becario o del investigador”**, que incluyen dos sugerencias: **“Visitas periódicas de becarios e investigadores jóvenes a escuelas primarias y secundarias locales”**; y **“Visitas periódicas de alumnos a laboratorios.”** En cuanto a la segunda, ésta sugiere **“convocar a investigadores en ciencias naturales, en matemática y en enseñanza de las ciencias naturales y de las matemáticas para officiar de consultores/ asesores en la enseñanza de dichas disciplinas en los establecimientos educativos de nivel primario y secundario.”**

Evidentemente estas acciones serán valiosísimas en tanto y en cuanto no se conviertan en una carga para la ya ajetreada tarea de los investigadores que están compelidos a “publicar o morir” –“publish or perish” según el conocido dcho en inglés--, y se tenga claro para qué se los convoca y qué ciencias enseñar en la escuela. De implementarse estas recomendaciones, debería ser muy cuidadosa la selección de los científicos que se involucraran en estas acciones. Con una selección inapropiada se correrá el peligro de reforzar el objetivo contrario al de lograr una alfabetización científica para todos, considerando que en el informe se sostiene que **“El investigador se convertiría en una especie de consejero científico que asesoraría y opinaría sobre los contenidos de las diferentes asignaturas, la bibliografía, los métodos de enseñanza, la utilización de laboratorios, así como en las presentaciones a olimpiadas, a ferias de ciencias, etc.”**

iii) Una comparación evidente entre las recomendaciones explícitas de sendos informes es que en el de la comisión europea se hace mención explícita a la necesidad de *investigación educativa*, tanto en procesos de innovación como de evaluación de innovaciones

(recomendaciones 2 y 6), mientras que en este objetivo está sólo tímidamente mencionado como una acción más (acción 3.5), dentro de las 70 páginas del informe argentino.

iv) Finalmente, llama la atención lo pintoresco de la última recomendación del informe argentino, porque da cuenta de una intrincada burocracia que se impone a sí misma por sobre expectativas de cambios, y advierte que el requerimiento de su modificación debe convertirse en un objetivo del mismo nivel que aquello para lo cual estas normativas deberían servir como simples mecanismos.

A modo de conclusión

Las fortalezas de ambos informes están en la mirada multifocal del problema. El informe europeo rescata la necesidad de investigación educativa reconociendo que las perspectivas de cambio ya no pueden realizarse desde la certeza de éxito por enseñar contenidos canónicos de ciencias como únicos e ineludibles saberes escolares.

Las certezas deben cambiarse por preguntas acerca de “qué podemos hacer para mejorar en la escuela la enseñanza de las ciencias naturales –y sus disciplinas involucradas--, cómo podemos hacer para saber si las decisiones que tomemos serán las adecuadas, y cómo haremos para ajustarlas permanentemente. Las argumentaciones deberían sustentarse en investigaciones (3), y reunir a docentes, investigadores en educación y en enseñanza y didáctica de las ciencias naturales y matemática, científicos y políticos.

Los desafíos son muchos; además, se suma el hecho histórico de que Argentina es un “exportador de cerebros”. Es muy conocida --y lamentablemente muy repetida-- la historia de que gran parte de nuestros egresados en ciencias e ingeniería triunfen en otros países por no haber podido realizarse profesionalmente en nuestro país.

Es auspicioso que el Ministerio de Educación haya designado este año 2008 como el Año de la Educación en Ciencias, pero, viendo el estado de deterioro del cual partimos, la poca cantidad de estudiantes dispuestos a continuar carreras de base científica, las escasas posibilidades de desarrollo laboral de los egresados y la baja de compensación económica de los jóvenes científicos, deberíamos anunciar que los cambios deben ser muchos y que demorarán mucho más que un año.

Notas

(1) Informe y recomendaciones de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. “Mejorar la enseñanza de las ciencias y la matemática: una prioridad nacional”. Autores: Rebeca Guber, Pablo Jacovkis, Diego Golombek,

Alberto Kornblihtt, Patricia Sadovsky, Pedro Lamberti, Francisco Garcés, Alejandro Arvía y Julia Salinas. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, agosto de 2007.

(2) Science Education in Europe: Critical Reflections. A report to the Nuffield Foundation. Autores: Jonathan Osborne , Justin Dillon. King's College London, enero de 2008.

(3) Galagovsky, L (compiladora) (2007). *Foro: ¿Por qué los jóvenes no se interesan hoy en las ciencias exactas y naturales?* *Revista QuímicaViva*, Volumen 6, número especial: Suplemento educativo mes de mayo. <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar>



ISSN 1666-7948

www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

Revista **QuímicaViva**

Número 1, año 7, Abril 2008

quimicaviva@qb.fcen.uba.ar