

Problemas actuales de la enseñanza de la física y de la química en el sistema educativo español

Autor: Ciordia Jiménez, Myriam (Licenciada en Química y Doctora en Química Orgánica).

Público: Profesores de Secundaria y Bachillerato. **Materia:** Física y química. **Idioma:** Español.

Título: Problemas actuales de la enseñanza de la física y de la química en el sistema educativo español.

Resumen

El nivel científico de los alumnos que ingresan en la universidad ha descendido alarmantemente en los últimos años. Entre las causas de este fenómeno podría encontrarse la falta de interés de la sociedad por la ciencia o la utilización de metodologías docentes tradicionales basadas en la transmisión de conocimientos teóricos y no en la experimentación. A continuación se exponen los principales problemas que existen hoy en día en la enseñanza de la Física y de la Química en nuestro sistema educativo, dividiéndolos en cuatro grandes pilares: los alumnos, el cuerpo de docentes, la materia de estudio y la organización escolar.

Palabras clave: Enseñanza de la física y la química, sociedad, sistema educativo español.

Title: Current problems in the physics and chemistry teaching in the Spanish education sistema.

Abstract

The scientific level of the students who start university degrees has decreased alarmingly in the last few decades. Among the possible causes to this phenomenon could be found the lack of social interest in science or the use of traditional teaching methodologies based in the transmission of theoretic knowledge instead of experimentation. Some of the main problems that currently exist in the Physics and Chemistry teaching in our Education System are presented below. They have been divided in four groups: students, teachers, the subject and the scholar organization.

Keywords: Physics and chemistry teaching, society, Spanish education system.

Recibido 2017-08-17; Aceptado 2017-08-22; Publicado 2017-09-25; Código PD: 087065

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es innegable la relación que existe entre los descubrimientos y avances científicos y la competitividad de una sociedad. Estados Unidos, Japón o Alemania están en los primeros puestos de las listas de países más competitivos e innovadores, ya sea porque siguen estrategias basadas en trabajar más horas, cobrar menos o invertir más en I+D, respectivamente. Sin embargo, para que esto sea posible, se debe conseguir una base científica sólida entre los miembros de la sociedad, lo que se promueve gracias al reconocimiento del talento, dando facilidades para llevar a cabo investigaciones científicas, pero sobre todo, fomentando una robusta educación en ciencias.

A pesar de lo anteriormente expuesto, prestigiosos organismos científicos estatales (como por ejemplo, las Reales Sociedades Españolas de Matemáticas, Física y Química o el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, entre otros) reconocen el escaso nivel de conocimientos científicos de la sociedad española. De manera similar, los profesores de las Facultades de Ciencias y Escuelas de Ingenierías han detectado que en los últimos años se ha producido un descenso significativo del nivel de preparación entre los alumnos españoles que ingresan en la Universidad. Esto se traduce en bajas calificaciones medias en estas asignaturas en los últimos años en ciertas pruebas de control, como la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU) o las pruebas PISA. Además, se ha constatado una tendencia preocupante: las notas en la PAU suelen ser dos puntos menores que las medias de los expedientes académicos del Bachillerato.

Igualmente, los resultados en las Olimpiadas de las distintas materias científicas ofrecen un panorama igual de desolador. Los alumnos que nos representan en estos concursos, a pesar de demostrar ser los que mejores capacidades tienen en los procesos de selección a nivel estatal, presentan resultados mediocres si se comparan con otros países de nuestro entorno.

Esta crisis educativa tiene consecuencias a largo plazo disminuyendo la competitividad de España a nivel científico y tecnológico con respecto al resto de países innovadores del mundo. Ha llegado a ser tal la preocupación por este tema

que tuvo lugar la celebración de una Ponencia en el Senado organizada por la Comisión de Educación, Cultura y Deporte en 2003, donde se reunió a expertos en la materia para conocer el estado real de la Educación en Ciencias en España y proponer soluciones a los problemas encontrados con la esperanza de mejorar la situación de nuestro país. A pesar de la escasa representación de Profesores de Secundaria (sólo tres de los 24 ponentes lo eran, mientras que el resto eran catedráticos universitarios, académicos de las Reales Sociedades Españolas de las Ciencias o miembros del CSIC) que podrían haber perfilado una imagen real de lo que viven día a día en las aulas, se pusieron de manifiesto las carencias de nuestro Sistema Educativo en cuanto a la enseñanza de las Ciencias en las etapas pre-universitarias. A continuación, se exponen los pilares fundamentales sobre los que se sustenta la educación española (los alumnos, el cuerpo docente, la materia de estudio y la organización escolar) y cuáles son las carencias y las opciones de mejora para cada uno de ellos.

1. LOS ALUMNOS

Las últimas leyes educativas han promovido que la Educación Secundaria sea obligatoria hasta los 16 años, lo que obviamente ha supuesto un claro logro social en nuestro país. Sin embargo, sería conveniente “matizar” este avance ya que hay expertos que afirman que esta prolongación de la edad obligatoria de escolarización podría ser parte del fracaso escolar. Al aumentar el número de alumnos, se ha bajado el nivel de exigencia como una manera de que todos los alumnos alcancen los objetivos mínimos, además de que se han mantenido en las instituciones escolares a alumnos desmotivados que entorpecen el ritmo normal de la clase. Una estrategia promovida por la actual ley educativa LOMCE para que aquellos estudiantes que tienen claro que no quieren hacer una formación universitaria puedan incorporarse de manera rápida al mundo laboral es la creación de diferentes itinerarios en el esquema educativo y, sobre todo, el impulso de la Formación Profesional para conseguir que aprendan un oficio que se ajuste mejor a sus intereses y potenciales. Sin embargo, propuestas de este estilo en el que no se hace un esfuerzo suficiente por formar adecuadamente a alumnos desmotivados, con capacidades inferiores, problemáticos o con menos recursos económicos podría trasladar el problema al ámbito laboral y social. Sería conveniente pues reforzar los estilos docentes basados en la motivación de los alumnos y los sistemas de orientación de los estudiantes para que sean capaces de elegir la trayectoria educativa que más se adapte a sus capacidades, intereses y potenciales.

La promoción de la atención a la diversidad es, sin duda, otro de los pilares fundamentales de las últimas leyes educativas y otra estrategia que facilita los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos para que puedan alcanzar unos niveles mínimos de educación para poder llevar una vida digna y actuar como ciudadanos de pleno derecho (y deber) en la sociedad. Con ella se pretende atender a los distintos perfiles de alumnos proporcionándoles los recursos que necesitan para alcanzar de una manera equitativa los objetivos mínimos establecidos. De esta manera, se evita la segregación de alumnos en función de sus capacidades o de sus recursos educativos, lo que es una medida contraproducente ya que se alejaría de la imagen real de la sociedad actual, que se caracteriza por la multiculturalidad y la diversidad de potenciales entre sus miembros. Por ello, los centros educativos deben ser, en la medida de lo posible, representaciones fieles de nuestra sociedad.

Otra causa importante del actual fracaso escolar podría deberse a la pérdida de valores esenciales para el aprendizaje como el sacrificio y esfuerzo personal. Los alumnos (y la sociedad en general) ya no consideran que tener una buena educación se vaya a traducir en la obtención de un buen empleo. Nuestros alumnos afrontan la escuela como algo impuesto y obligatorio; y asignaturas como Química, Física o Matemáticas han sido siempre calificadas como “duras” por los estudiantes de Secundaria. Puede que por eso los alumnos consideren que son un reto difícil de superar y las afronten con más miedo que interés, cuando en realidad las ciencias deberían verse como algo emocionante, motivador, estimulante y fuente de respuestas ante los fenómenos cotidianos que tenemos a nuestro alrededor. Falta motivación y curiosidad científica entre nuestros estudiantes. Por lo tanto, sería necesario que romper con esa imagen de las ciencias como algo aburrido y difícil y conseguir así un estímulo por aprenderlas, mejorando con toda probabilidad los resultados académicos.

2. EL CUERPO DOCENTE

Los profesores son otro pilar fundamental en el ámbito de la educación que es necesario analizar para conseguir una mejora continua.

La formación que reciben los potenciales docentes de Física y Química en sus respectivas carreras universitarias es, eminentemente, científica. Las universidades no forman profesores de Secundaria y Bachillerato, sino que están centradas

en conseguir buenos investigadores, olvidando cualquier otra salida profesional que pudieran tener las carreras científicas fuera de la investigación. Además, las funciones de los docentes han aumentado en los últimos años, ya que no sólo deben transmitir conocimientos para cumplir con los currículos establecidos, sino que además deben enseñar competencias clave, atender a la diversidad, cumplir con las cada vez más numerosas y diversas responsabilidades burocráticas, así como atender a alumnos que están obligados a asistir a clase pero que no quieren o que están desmotivados, ser tutores, mentores, etc. Sin embargo, nadie se preocupó de proporcionar a los docentes las herramientas adecuadas para desarrollar estas nuevas funciones y ayudarles a capacitarse como profesionales de la enseñanza de la sociedad actual.

No obstante, llegó un momento en el que la deficiente formación inicial en didáctica de los potenciales candidatos a profesor provocó múltiples debates. Los cursos de postgrado (por ejemplo: CAP o CCP) que servían para formar a los nuevos profesores se consideraron insuficientes ya que separaban las Didácticas del conocimiento profesional de la materia a impartir. En la actualidad, se ha intentado solventar este problema de la formación inicial de los docentes mediante la obligatoriedad de cursar un Máster específico donde, además, se cursan asignaturas propias de la especialidad del candidato a profesor. Sin embargo, sería necesario ir más allá y sería recomendable que las facultades universitarias incorporaran a su currículo asignaturas para formar en Didáctica de las Ciencias como otro tipo de especialización para aquellos alumnos que tengan claro que su futuro está en la enseñanza.

Asimismo, no debería descuidarse la formación de los profesores una vez que éstos ingresan en el ámbito escolar. Debe proporcionarse una formación permanente a lo largo de su carrera profesional para saber cómo afrontar nuevos problemas que se les planteen.

El cuerpo docente español se caracteriza en muchos casos por el trabajo individualista y un hermetismo ante las innovaciones, sobre todo entre aquellos docentes más veteranos que utilizan métodos y didácticas desactualizados con las nuevas necesidades de la sociedad de la información en la que nos encontramos. Afortunadamente, en los últimos años se está dando más importancia a este aspecto clave y se está fomentando la faceta investigadora y colaborativa de los profesores. Debe considerarse como una necesidad y un requisito indispensable la formación continua de los profesores y su implicación en investigaciones sobre educación a lo largo de su vida profesional para permitirles incorporar tanto los nuevos conocimientos propios de su disciplina como aquellos descubrimientos sobre aspectos clave en la Didáctica de sus asignaturas. Así se conseguiría mejorar y actualizar las metodologías para transmitir los conocimientos científicos en los centros escolares.

Sin embargo, aún queda mucho por hacer ya que estas mejoras puede que no tengan efecto práctico en las clases debido a varios factores. Nuestro país se caracteriza por haber vivido una serie incesante de leyes educativas que promovían valores, currículos y organizaciones escolares diferentes, dependiendo del signo del partido político que estaba en el gobierno. Tanto cambio legislativo ha provocado que las reformas educativas no hayan calado entre los profesores y no hayan llegado a las aulas. Por ello, la sociedad y el cuerpo de profesores reclaman la necesidad de un gran pacto de estado en el ámbito de la educación, que promueva una ley de educación consensuada, estable, robusta y con proyección de futuro.

Por otro lado, la sociedad actual ha privado a los profesores del papel como figura de autoridad que tenía hace unas décadas. Se debe recuperar el respeto a los profesores, a la labor social de su trabajo y volver a conseguir la confianza, el apoyo y la co-responsabilidad tanto de los propios Centros Educativos y las Administraciones como de las familias en la educación de nuestros estudiantes para poder aliviar las tasas de fracaso escolar que sufrimos actualmente.

3. LA MATERIA DE ESTUDIO

Conseguir docentes comprometidos, bien formados y motivados se traduciría necesariamente en alumnos comprometidos, bien formados y motivados. Sin embargo, no es el único factor a tener en cuenta. También hay que considerar si parte del fracaso en la enseñanza de las ciencias se debe precisamente a la organización de la propia materia de estudio.

El reto de la enseñanza en la actualidad no es enseñarlo todo, sino enseñar estrategias para que los alumnos puedan aprender a aprender por sí mismos de manera autónoma. La gran cantidad de conocimiento que se genera cada día, así como la facilidad para acceder a dicho conocimiento, hace que lo que se enseña en la escuela hoy se quede obsoleto o tengan que ser actualizado o matizado cuando el alumno llegue a la vida laboral. Por ello, la educación debe considerarse como un proceso continuo y no sólo un proceso que se da en la escuela o la universidad.

Sin embargo, el principal problema de base radica en la distribución de los contenidos en los planes de estudio. A modo de ejemplo, se tratan temas como la electricidad o el electromagnetismo en la asignatura de Tecnología en los primeros cursos de ESO sin tener los conocimientos básicos de Física imprescindibles para comprenderlos por completo.

Por ello, sería recomendable hacer un trabajo previo de revisión, análisis y selección de los contenidos científicos básicos que han de impartirse en la escuela para poder presentárselos a nuestros alumnos de una manera lógica y que consigan así una base científica sólida. Después, con esfuerzo personal y con más estudio y especialización, cada alumno podrá actualizar sus conocimientos durante el resto de su vida.

Además, se exige a los profesores que mantengan el nivel impartido, a la vez que se les pide que enseñen competencias claves y atiendan a la diversidad, mientras ven cómo se van recortando poco a poco las horas lectivas asignadas a sus materias. Las Matemáticas, la Física y la Química van poco a poco perdiendo peso en el currículo de Secundaria, hasta ser incluso de carácter optativo en el propio Bachillerato de Ciencias, cuando las ciencias precisamente requieren tiempo para poder ser razonadas, comprendidas y dominadas.

Por ello, si queremos ser capaces de competir con nuestros vecinos europeos, además de la reorganización completa y profunda de los planes de estudio sería necesario que se recuperen las horas lectivas que estas asignaturas han ido perdiendo en las últimas décadas. Esto no quiere decir que se dejen de lado otras asignaturas clave en la formación de los alumnos. Las ciencias y las letras deben ir de la mano para conseguir el desarrollo integral de nuestros alumnos como personas, ciudadanos y científicos.

Las ciencias son estimulantes y eso se debería transmitir en las aulas. Se debería superar el miedo de los docentes a llevar a los alumnos al laboratorio y recordar que las ciencias son fundamentalmente prácticas. De este modo se recuperaría la esencia de las ciencias (la experimentación) a través de la formación experimental en los laboratorios. España debería tomar ejemplo de países de nuestro entorno, en los que hay horarios establecidos para prácticas en el laboratorio, además de que este tipo de enseñanzas tienen un peso perfectamente especificado en los currículos. Así se podría enseñar invocando las preguntas y curiosidades que iniciaron los descubrimientos científicos; cambiando la visión negativa que los alumnos tienen de las ciencias por una imagen más positiva.

Sin embargo, actualmente esto es prácticamente imposible debido al sobrecargado currículo que hay que cubrir con menos horas lectivas y a la deficiente equipación de los laboratorios en los centros educativos. Este es otro motivo por el que se debería volver a asignar un mayor número de horas lectivas a las ciencias.

4. LA ORGANIZACIÓN ESCOLAR

Comparando nuestro sistema educativo con los de países europeos como Alemania, Francia o Reino Unido queda patente el peso que se les asigna en estos países a las asignaturas de Física, Química y Matemáticas ya que estas asignaturas se imparten por separado, suelen tener más horas lectivas y tienen especificados horarios para prácticas en el laboratorio. A pesar de que se ha intentado presentar el Bachillerato Internacional como una modalidad donde estos problemas están subsanados, el resto de modalidades de Bachillerato también deberían ser adaptadas siguiendo los patrones de Bachilleratos de nuestros vecinos europeos.

La organización actual del Sistema Educativo permite que, a pesar de que muchas veces los estudiantes demuestren no tener las bases sólidas necesarias para continuar con una carrera científica y suspendan materias clave como Matemáticas, Física o Química, se aplican mecanismos “compensatorios” y los alumnos acceden a la Universidad. Dicho sea de paso, el escaso interés de los alumnos por carreras como Química, Matemáticas o Física, hace que la nota de corte de acceso a dichas carreras sea cercana al 5 sobre 10, permitiendo el acceso fácil a estas carreras a esos alumnos con un nivel de conocimientos básicos claramente insuficiente. No es lógico que los estudiantes que no tienen un nivel científico adecuado en las etapas básicas accedan a estudios superiores, ya que se provocaría un descenso del nivel de exigencia también en el ámbito universitario. Por lo que estos métodos compensatorios deberían revisarse y establecerse filtros más rigurosos, además de imponer la obligatoriedad de cursar durante los dos cursos de Bachillerato la asignatura de Matemáticas (como ciencia base de todas las demás).

A pesar de todo lo expuesto hasta ahora, uno de los principales problemas en el Sistema Educativo Español (más acentuado aún si cabe en la última ley de educación, la LOMCE) es que basa su éxito o fracaso en función de los resultados de ciertos exámenes o pruebas de control. Las competencias clave se enmarcan dentro del currículo como algo anecdótico, que no va a ser evaluado en estos exámenes. Por ello, se corre el riesgo de que los profesores se centren en

transmitir aquellos contenidos y saberes necesarios para superar estos exámenes y se dejen de lado las competencias clave. De este modo, no se está considerando que lo verdaderamente importante en ciencia es aportar herramientas y estrategias cognitivas que permitan generalizar las situaciones-problema y así conseguir que los alumnos sean capaces de resolver cualquier problema que se les plantee aplicando dichas estrategias; algo que precisamente se consigue promoviendo la enseñanza-aprendizaje de las competencias clave.

No conseguiremos superar los problemas anteriormente expuestos si la sociedad actual no recupera la visión de la educación como algo imprescindible para ser competentes, además de una mayor promoción e inversión en educación, en ciencia y en I+D.

CONCLUSIONES

A modo de resumen, se recapitulan todos los problemas anteriormente expuestos que presenta la enseñanza actual de la Física y de la Química:

- La obligatoriedad de la educación hasta los 16 años ha supuesto un avance social, pero ha mantenido en las aulas a alumnos desmotivados y que no querían seguir en las instituciones educativas. Se debe fomentar pues la atención a la diversidad y la Formación Profesional, sin que esto suponga una disminución de los niveles de exigencia, que irían en detrimento de los alumnos que están verdaderamente interesados y motivados, ni una segregación de los alumnos.
- Se debería recuperar la motivación por las ciencias entre los estudiantes para que dejen de verlas como algo aburrido o difícil y las consideren emocionantes, motivadoras, estimulantes y fuente de muchas respuestas.
- Se han perdido valores esenciales, como el sacrificio y el esfuerzo personal, tan necesarios en el estudio de las ciencias.
- La formación inicial de los candidatos a profesor, hasta ahora, ha sido inexistente o escasa. Se debe apostar por formar a los docentes en métodos didácticos intrínsecamente relacionados con la especialidad que imparten. Además, sería recomendable establecer asignaturas de especialización en Didáctica en las carreras universitarias científicas para formar profesores y no sólo investigadores.
- No debería descuidarse tampoco la formación continuada de los profesores, debido a que las funciones de los docentes han aumentado y se han diversificado en los últimos años. De manera adicional, sería recomendable un mayor apoyo al cuerpo docente por parte de los centros, de las Administraciones y, sobre todo, de las familias.
- Se debe fomentar un trabajo colectivo y colaborativo entre los profesores mediante la investigación en educación, que además repercutiría necesariamente en la aplicación de nuevas metodologías didácticas que ayudarían al proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros alumnos.
- Es necesario un pacto de estado en materia de educación que promulgue una ley de educación consensuada, estable, robusta y con proyección de futuro, para que de verdad pueda ser aplicada y evaluado su eficacia, y que de verdad cale entre los profesores.
- Se debe recuperar el respecto a la figura de los profesores como figuras de autoridad que llevan a cabo una labor social. Este cambio debe darse en la sociedad y en el seno de las familias, consiguiendo una co-responsabilidad de los padres en la educación de sus hijos.
- La sociedad de la información en la que nos ha tocado vivir exige a sus miembros que estén constantemente actualizándose para estar al día de los nuevos avances. Por ello, hay que promover en la sociedad la idea de que la educación no se limita a la etapa escolar, sino a toda la vida.
- Los currículos deberían ser revisados profundamente para reorganizar los contenidos y las asignaturas de una manera lógica; además de ser recomendable que las Matemáticas, la Física y la Química se cursen como asignaturas diferentes (y obligatorias) en el Bachillerato, recuperando el número de horas lectivas que han ido perdiendo con el paso de los años y las sucesivas leyes educativas.
- Es imprescindible que promover de nuevo la experimentación como una manera de estimular a los estudiantes y hacerles más fácil la comprensión de los conceptos. Por ello, habría que establecer un programa y un horario específico en los currículos para las prácticas en el laboratorio, tal y como se hace en otros países de la Unión

Europea. Pero primero sería necesario una mayor inversión en educación y una mejora de la equipación de los laboratorios de los centros educativos.

- Deberían revisarse los mecanismos “compensatorios” que permiten continuar en el sistema educativo a alumnos que han demostrado una adquisición insuficiente de los conocimientos científicos básicos, así se mejoraría el nivel de entrada de nuestros alumnos al sistema universitario, además de mejorar potencialmente las calificaciones de pruebas como la PAU.
- El éxito o fracaso del Sistema Educativo no debería medirse por los resultados en ciertas pruebas de control, como por ejemplo los informes PISA, ya que se promueve una enseñanza enfocada a superar dichas pruebas y no centrada en proporcionar a los estudiantes las competencias clave, herramientas o estrategias que van a necesitar en la actual sociedad de la información.

Por lo tanto, para despuntar en la sociedad actual, es imprescindible que en los centros educativos se fomente la innovación, la creatividad y los métodos didácticos adaptados a las necesidades de la actualidad y no la simple transmisión y adquisición de conocimientos. Sin embargo, todos estos cambios en el sistema educativo no tendrán una aplicación práctica en las aulas hasta que se produzca un cambio real en los valores y en la mentalidad de la sociedad.

Bibliografía

- Boletín Oficial de las Cortes Generales, Senado. Ponencia de Estudio publicada el 22 de mayo de 2003, Boletín General Núm. 660. Informe de la Ponencia sobre la situación de las enseñanzas científicas en la educación secundaria, constituida en el seno de la Comisión de Educación, Cultura y Deporte, aprobado el 13 de mayo de 2003 (543/000012).
- De Jong, O. La investigación activa como herramienta para mejorar al enseñanza de la Química: nuevos enfoques. *Enseñanza de las ciencias*, 1996, vol. 14, 279-288.
- Izquierdo, M. Un nuevo enfoque de la enseñanza de la enseñanza de la Química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 2004, vol.92, 115-136.
- Oliva, J.M.; Acevedo, J.A. La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2005, vol. 2, 241-250.