

LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA¹

Comisión de Educación ANQUE
(Asociación Nacional de Químicos Españoles)

¹ La firma de adhesiones a este documento puede hacerse en: <http://www.anique.es/notaprensa.php>.

INTRODUCCIÓN

La finalidad de la enseñanza es preparar al alumnado para una adecuada inserción en la sociedad a través de los contenidos que forman parte de las diferentes materias que componen el currículo escolar. Estos contenidos deben ir destinados a adquirir conocimientos y a desarrollar actitudes y hábitos que garanticen una adecuada inserción. Es responsabilidad de los legisladores educativos proporcionar un currículo que responda a esas necesidades distribuyendo las horas escolares entre las diversas materias que lo componen dotándolos de los contenidos más adecuados a la edad y a la finalidad básica de la enseñanza.

El conocimiento de la Física y la Química, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico en el que nos encontramos; así como para poder participar con criterios propios ante algunos de los grandes problemas que la sociedad tiene en la actualidad.

Por ello, es sorprendente el escaso papel que las materias científicas tienen en el currículo escolar actual y preocupante comprobar la disminución de la carga lectiva que estas materias están sufriendo en los últimos planes de estudio. Su progresivo carácter optativo hace que los alumnos elijan otras materias aparentemente más asequibles, conduciendo a una disminución en el número de alumnos que cursan el Bachillerato de Ciencias a pesar de constituir la salida hacia la mayor parte de los empleos que actualmente se ofertan.

Esta situación tiene su efecto dominó hacia estudios superiores, y la disminución del número de estudiantes de Física y Química es cada vez mayor. También se observa que los estudiantes de carreras afines tienen una formación muy deficiente en Física y Química, puesto que su base de Secundaria y Bachillerato es insuficiente.

La Física y la Química, junto con el resto de las materias que componen el conocimiento científico, aparecen hoy en día como imprescindible para una sociedad que no quiere ser analfabeta funcional, pues:

- Forma parte de la cultura general si por cultura entendemos, tal como señala el diccionario de la lengua Española, el conjunto de conocimientos *científicos*, históricos, literarios y artísticos.
- Proporciona las bases para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico que caracteriza el momento actual que ha permitido al hombre alcanzar a lo largo del tiempo una mayor esperanza y calidad de vida.

- Proporcionan un evidente enriquecimiento personal porque despiertan y ayudan a la formación de un espíritu crítico.
- Es modeladora de valores sociales, precisamente por su propio carácter social.
- Proporciona las bases para entender la forma del trabajo científico. Es decir acerca al alumno a conocer y practicar la metodología científica.
- Permite a las personas intervenir con criterios propios en muchos de los grandes temas presentes en la sociedad actual: cambio climático, utilización de alimentos transgénicos, sostenibilidad energética, etc.
- Son la base de un gran número de salidas profesionales correspondientes tanto a los ciclos formativos como a estudios universitarios.

LA FÍSICA Y QUÍMICA EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIVO

Como es bien conocido, en nuestro país, el actual Sistema Educativo prevé dos niveles educativos en la Educación Secundaria: la E.S.O. como nivel obligatorio, y el Bachillerato y los Ciclos Formativos como niveles voluntarios.

La Física y Química en la ESO.

La Educación Secundaria Obligatoria comprende cuatro cursos. En los dos primeros existe un área de Ciencias de la Naturaleza en la que se incluyen contenidos de Física y Química, pero que, habitualmente, está impartida por profesores procedentes del cuerpo de primaria que no son especialistas en la materia.

En el tercer curso, aparece de forma independiente, con una carga lectiva de dos horas semanales, mientras que en cuarto curso la carga lectiva es de tres horas semanales, si bien es una materia optativa ya que el alumno tiene que elegir dos materias de entre: Música, Tecnología, Plástica, Biología y Geología y Física y Química. El resultado de esta opción es que sólo una parte reducida de alumnos la elige al preferir otras que les resulte teóricamente más sencillo de superar.

Por ello, la situación que se produce es que un gran número de alumnos acaban sus estudios obligatorios habiendo cursado sólo dos horas semanales, repartidas entre la Física y la Química, y sólo un porcentaje reducido acabará la ESO habiendo adquirido los conocimientos mínimos que se suponen necesarios para acceder al bachillerato científico y tecnológico.

Y las consecuencias de esta estructura son evidentes:

- Por una parte, un porcentaje importante de alumnos se incorporarán a la sociedad siendo analfabetos científicos.
- Disminuye, año tras año, el número de alumnos que eligen bachilleratos científicos o tecnológicos que dan acceso a los estudios universitarios y a los ciclos formativos relacionados con más del 85% de todas las ofertas de empleo.
- El nivel de conocimientos alcanzado se encuentra por debajo de lo que sería deseable para abordar con ciertas garantías los niveles superiores.

La Física y Química en el Bachillerato.

Actualmente la estructura del Bachillerato es la siguiente:

En primer curso, aparecen la Física y la Química juntas con una carga lectiva de cuatro horas semanales en las modalidades de Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y Tecnológico.

En segundo curso, la Física y la Química se separan en dos materias independientes. En la modalidad del Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud, aparece la Química como materia de modalidad, y la Física es optativa, y en el Bachillerato Tecnológico, aparece la Física como materia de modalidad y la Química es optativa.

Las consecuencias de esta estructura son las siguientes:

- Disminución del nivel de conocimientos necesarios para realizar estudios en las Facultades de Ciencias o en las Escuelas de Ingeniería Técnica o Superior al haberse visto reducido el número de horas en la etapa.
- Disminución continuada del número de alumnos que eligen módulos profesionales o carreras científicas o tecnológicas, que tal como ya se ha mencionado anteriormente dan acceso a los estudios universitarios y a los ciclos formativos relacionados con más del 85% de todas las ofertas de empleo.
- Elevado número de alumnos que accederán a carreras tecnológicas sin haber estudiado Química y a pesar de ser una asignatura que aparece en su currículo universitario.
- Elevado número de alumnos que accederán a carreras de Ciencias de la Salud sin haber estudiado Física a pesar de ser una asignatura que aparece en su currículo universitario.
- Disminución del nivel cultural científico. Las autoridades educativas no han tenido en cuenta que el estudio de las materias científicas supone un evidente enriquecimiento personal; porque despiertan y ayudan a la formación de un espíritu crítico.

EL CURRÍCULO DE FÍSICA Y QUÍMICA.

De todo lo expuesto se deduce que existe una gran desproporción entre la relevancia social y económica que tienen las Ciencias y la carga horaria que se da a estas asignaturas. Sin embargo, sólo con un aumento de horas no se resolvería el problema. Se hace necesario analizar y adecuar el currículo a la época que vivimos, contemplar la casuística de estas materias e incorporarlas a actividades formativas que adecuen al profesorado.

Los contenidos en el currículo de enseñanza secundaria

Las finalidades de la enseñanza, en una etapa obligatoria como es la ESO, no son las mismas que en el Bachillerato. El carácter obligatorio exige priorizar el carácter formativo frente al propedéutico lo que exige adecuar los contenidos a esa finalidad. Frente a contenidos de Física y Química más conceptuales, numéricos o formulistas

deben prevalecer aquellos más próximos a lo cotidiano; es decir, a la salud, al medio ambiente, a la alimentación, etc.

A lo largo del siglo XX la Física y la Química han realizado avances importantes, algunos de los cuales es preciso incorporar, para evitar que se produzca una separación cada vez mayor entre la ciencia escolar y la ciencia presente en la vida cotidiana, entre la ciencia que se enseña en las aulas y los conocimientos que los ciudadanos deberían poseer para comprender mínimamente los avances científicos y tecnológicos y ser capaces de valorar críticamente las implicaciones sociales que tienen.

Si no se introducen estos aspectos prácticos y próximos al alumno, la asignatura es contemplada por éstos como una materia meramente instrumental, desconectada de sus áreas de interés más inmediatas.

Ahora bien, el Bachillerato es una etapa que si bien tiene también carácter terminal, la realidad es que la inmensa mayoría de los alumnos que la eligen lo hacen para proseguir estudios de nivel superior por lo que el carácter propedéutico debe estar presente y, consecuentemente, los contenidos deben responder a esta finalidad lo que supone consensuarlos con los responsables universitarios.

El laboratorio en la enseñanza de la física y la química

La Física y la Química son Ciencias experimentales cuyas prácticas de laboratorio son una parte esencial de las mismas ya que, además de ayudar a comprender los conceptos, permite acercar a los alumnos a la metodología científica cumpliendo parte de los objetivos generales marcados en el propio currículo de la etapa. La importancia de los trabajos prácticos, en estas materias, es reconocida por todos los profesores; sin embargo, también se reconoce las pocas prácticas que se realizan. La escasez de horas, la extensión del currículum, el excesivo número de alumnos en muchos grupos, los problemas de horario, etc., justifican, en gran medida, este hecho.

Las acciones que conduzcan a solucionar estos hechos son otro aspecto imprescindible para mejorar la calidad de la enseñanza de las materias científicas.

LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

No hay propuesta educativa, por muy bien planteada y justificada que esté, que tenga éxito si no se cuenta con la figura del profesor. En las últimas décadas se han desarrollado numerosos trabajos de innovación e investigación didácticas dirigidos a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de estas materias, como puede contemplarse en las revistas especializadas. Desde la introducción de conceptos, la resolución de problemas, los trabajos prácticos o la utilización de las nuevas tecnologías son todos aspectos que debería tener acceso el profesorado.

Por ello es importante promover en el profesorado una formación que englobe tanto los aspectos metodológicos, propios de la Didáctica Específica, como la introducción de los nuevos contenidos referentes a medio ambiente, los materiales, los combustibles, la electroquímica, los alimentos, el color, etc.

PROPUESTAS PARA MEJORAR LA FORMACIÓN CIENTÍFICA

El aumento de la carga lectiva de las horas dedicadas a las materias de Ciencias aparece como una primera medida necesaria para evitar las consecuencias negativas mencionadas, si bien, el continuo avance de la Ciencia requiere una ampliación cada vez mayor de esta carga lectiva.

En concreto, para la Física y Química las medidas **propuestas** son las siguientes:

- La materia de Ciencias de la Naturaleza del Primer Ciclo tiene contenidos de Física y Química, y corresponde a los profesores de Física y Química programar, junto con el departamento de Biología y Geología, dichos contenidos, así como realizar el seguimiento de la materia y también impartirla. Sería conveniente que existiese una adscripción clara por niveles y delimitar el campo de acción de los dos departamentos implicados en esta materia, para poder impartirla con garantías.
- La Física y Química de 3º ESO se debe considerar materia obligatoria para todos los alumnos, con una carga lectiva de 3 horas semanales adecuada a su importancia social.
- La Física y Química de 4º ESO se debe considerar obligatoria en los itinerarios Tecnológico y en el Científico que marca la LOCE, con una carga lectiva de 4 horas semanales.
- Separar la Física de la Química en aquellas modalidades de 1º de Bachillerato donde aparecen y manteniendo su carácter obligatorio, como sucede en la mayoría de los países europeos, con una carga lectiva de 3 horas semanales para cada materia.
- Considerar tanto la Física como la Química asignaturas obligatorias en 2º de Bachillerato para las modalidades de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y la Tecnológica con la carga lectiva actual.
- Considerar en los Bachilleratos no científicos una materia optativa de "Cultura Científica".
- Obligatoriedad en todos los niveles, tanto de E.S.O. como de Bachillerato, de realizar prácticas de laboratorio para lo que es necesario el desdoblamiento semanal de grupos de laboratorio y la existencia de una figura de profesor de laboratorio; bien un profesor del departamento o una persona cualificada que se preocupe de preparar el laboratorio y lo deje en condiciones para la próxima práctica.

CONCLUSIONES

Si la finalidad básica de la enseñanza obligatoria es preparar al alumnado para una adecuada inserción en la sociedad, esta no será posible si no se considera el papel que la ciencia y la tecnología tienen en la forma de vida actual. Hoy más que nunca se hace necesario reclamar una formación científica y tecnológica adecuada que permita adquirir los conocimientos mínimos para que los alumnos, futuros ciudadanos, puedan integrarse en la sociedad participando con criterio propio frente a los grandes problemas a los que se enfrenta la sociedad actual, y afrontar con garantías el futuro de nuestro desarrollo económico y social que está ligado a la capacidad científica,

tecnológica e innovadora de la propia sociedad. De otra forma, no podremos eliminar el gran obstáculo competitivo que supone la insuficiente dedicación a la I+D+i en España.

Resulta altamente preocupante hipotecar el futuro de las nuevas generaciones conduciéndoles a lo que será sin duda una sociedad analfabeta científicamente, si no se modifica la actual situación de la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria, ya que una mayoría de alumnos saldrán de las aulas sin haber estudiado prácticamente nada de Física ni de Química y muy poco de Biología y Geología. Por ello se hace necesario reconsiderar el currículo de Secundaria. Esta necesidad no está asumida sólo por el profesorado de Ciencias de Educación Secundaria, sino que también es una petición de una parte importante del mundo de la Ciencia, la Sociedad, la Economía, la Industria y la Universidad.