

COMUNICADO

En relación con el nuevo currículo de Bachillerato publicado en el Boletín Oficial del Estado el pasado 6 de abril, la Asociación Nacional de Químicos e Ingenieros Químicos de España (ANQUE) desea manifestar en relación con la enseñanza de la Química que:

- En el Bachillerato, como estudios post-obligatorios, el carácter propedéutico adquiere una importancia mucho mayor que en etapas previas, obligatorias y más enfocadas hacia la formación de los ciudadanos del futuro. Por ello, es esperable que los alumnos que cursen Bachillerato en la modalidad de Ciencias y Tecnología prosigan sus estudios dentro de algunas de estas grandes áreas de conocimiento: Ciencias, Ciencias de la Salud o Ingeniería y Arquitectura. En todo caso, cualquier estudiante que vaya a proseguir estos estudios necesitará los conocimientos de Química y/o Física del Bachillerato. Así, no solo los estudiantes de Ciencias necesitarán haber cursado estas materias: los que prosigan estudios en Ciencias de la Salud es seguro que necesitarán conocimientos de Química, mientras que los alumnos del área de Ingenierías y Arquitectura es seguro que necesitarán conocimientos de Física (y en muchas de ellas, también de Química). Además, en este último caso, si se tiene en cuenta que la Tecnología/Ingeniería en gran medida supone la aplicación de los conocimientos científicos de Física y Química, es difícil lograr un aprendizaje competencial en este campo de conocimiento si se desconoce el conocimiento científico que constituye la base de los contenidos tecnológicos que se estén trabajando. Por todo ello, se considera que todo alumno de la modalidad de Ciencias y Tecnología debería cursar Física y Química en 1º de Bachillerato. Es cierto que los currículos estatales previos tampoco establecían esta obligatoriedad para los alumnos de Ciencias (aunque después varias autonomías sí la establecían). Sin embargo, en el currículo LOMLOE se incorpora una nueva materia de modalidad (Tecnología e Ingeniería I), por lo que se pasa de tener que elegir dos materias de un total de tres a dos materias de un total de cuatro. Pero cualesquiera otras combinaciones de dos materias de modalidad que no pasen por la elección de Física y Química adolecerían de una mucha menor coherencia disciplinar y académica: por ejemplo, ¿qué sentido tendría elegir Biología, Geología y Ciencias Ambientales y Dibujo Técnico I si en los estudios de Ciencias de la Salud no se requiere Dibujo Técnico? o ¿qué sentido tiene cursar Dibujo Técnico I y Tecnología e Ingeniería si las Ingenierías en las que más se requiere Dibujo Técnico son las que tienen una mayor base de Física mientras que en los estudios más relacionados con el “pensamiento formal”/ciencias exactas –Matemáticas, Informática, Ingeniería Informática...– no se precisa de Dibujo Técnico y sin duda la Física constituye una de las áreas de conocimiento más afines de entre todas las materias de modalidad –en este último caso, la elección de Física y Química y de Tecnología e Ingeniería



ANQUE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE
QUÍMICOS E INGENIEROS
QUÍMICOS DE ESPAÑA

constituiría probablemente la elección más razonable—? Por ello, y ante el riesgo cierto de que con el aumento de las materias de modalidad pueda ser más frecuente que haya alumnos que no elijan Física y Química a pesar de la falta de coherencia que ello introduciría en sus trayectorias académicas, se considera particularmente necesario establecer a nivel estatal la obligatoriedad de cursar Física y Química en la modalidad de Ciencias y Tecnología en 1º de Bachillerato.

- El conocimiento científico de la Química (y de la Física) siempre se ha enseñado desde un enfoque competencial, ya que los conceptos, teorías, leyes y principios de la Química (y de la Física) se han trabajado y evaluado en las aulas de forma mayoritariamente práctica, al aplicar los mismos a la resolución de problemas, la identificación o explicación de fenómenos... En consecuencia, los contenidos puramente científicos de las asignaturas de Química (y de Física) nunca han constituido un conocimiento enciclopédico para estudiar de forma puramente memorística, sino que se ha buscado siempre que los estudiantes los comprendieran y los pudieran utilizar para resolver infinidad de ejercicios, problemas..., esto es, se ha enfocado hacia el “saber hacer” propio de un enfoque competencial. Por lo tanto, sorprende que el currículo LOMLOE afirme que en estas materias de Química (y Física) “se trata de evitar la evaluación exclusiva de conceptos” (Física y Química, FyQ, de 1º de Bachillerato) o que se pretenda ir “más allá de la mera evaluación de conceptos” (Química, 2º de Bachillerato), ya que nunca la Química (ni la Física) se ha evaluado de forma puramente teórica, sino fundamentalmente de forma competencial (a través de la resolución de problemas, cuestiones de aplicación...). De hecho, el propio currículo reconoce que “Las ciencias básicas que se incluyen en los estudios de Bachillerato contribuyen [...] al desarrollo de un perfil del alumnado basado en el cuestionamiento y el razonamiento que son propios del pensamiento científico” (Química, 2º Bach.).
- Asimismo, se desea remarcar aquí que el aprendizaje por competencias debe basarse en contenidos: no es posible desarrollar las competencias de forma abstracta, sino que siempre se practican en relación con unos contenidos (llamados saberes en el currículo recién aprobado). En este sentido, para desarrollar muchas de las competencias específicas, esto es, para “Resolver problemas y situaciones relacionados con la física y la química” (competencia específica 1, CE1, FyQ, 1º Bach.), “Razonar con solvencia, usando el pensamiento científico” (CE2, FyQ, 1º Bach.), “Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del conocimiento científico” (CE6, FyQ, 1º Bach.), “Comprender, describir y aplicar los fundamentos de los procesos químicos” (CE1, Química, 2º Bach.), “Adoptar los modelos y leyes de la química aceptados como base de estudio de las propiedades de los sistemas materiales” (CE2, Química, 2º Bach.), “Utilizar con corrección los códigos del lenguaje químico (nomenclatura química, unidades, ecuaciones, etc.), aplicando sus

Asociación Nacional de Químicos e
Ingenieros Químicos de España
Lagasca 27, 28001 Madrid
T. +34 91 431 0703
F. +34 91 576 5279
E. anquejg@anque.es
anque.es



ANQUE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE
QUÍMICOS E INGENIEROS
QUÍMICOS DE ESPAÑA

reglas específicas” (CE3, Química, 2º Bach.) o “Aplicar técnicas de trabajo propias de las ciencias experimentales y el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas de química” (CE5, Química, 2º Bach.) es evidente que se necesitan conocer leyes, teorías, conceptos... científicos. Por ello, el propio currículo reconoce que las competencias específicas se adquieren mediante el propio estudio de los contenidos científicos de la materia cuando establece que “Entender los fundamentos de los procesos y fenómenos químicos, comprender cómo funcionan los modelos y las leyes de la química y manejar correctamente el lenguaje químico forman parte de las competencias específicas de la materia”.

- De acuerdo con lo anterior, puesto que la LOMLOE promueve un modelo educativo basado en un aprendizaje por competencias, se esperaría que se fomentasen los contenidos puramente científicos de la Química (y de la Física). Sin embargo, y de forma paradójica, en el currículo aprobado el pasado 6 de abril se observa cómo estos contenidos (saberes) puramente científicos, que son los que realmente deben aprenderse para conseguir alumnos competentes en Química (y en Física), para que sean capaces de, a partir de los mismos, poder resolver problemas, explicar fenómenos... sufren una reducción considerable respecto del anterior currículo (particularmente en Física y Química de 1º de Bachillerato), mediante una doble vía. Por un lado, la redacción de estos contenidos es en muchos casos tan genérica que introduce gran ambigüedad acerca de la extensión y profundidad con la que deberían desarrollarse esos contenidos/saberes, lo que conducirá a diferencias muy notables no solo entre comunidades autónomas, sino entre centros educativos e, incluso, profesores. De esta forma, este currículo permitirá avalar prácticas docentes que impliquen un dominio de los contenidos científicos de Química (y de Física) claramente inferior al que se venía exigiendo hasta ahora. Por otro lado, y a pesar de esta ambigüedad, se detectan contenidos que directamente se eliminan, ya que no tendrían cabida ni siquiera en una interpretación amplia del currículo recién aprobado. Se adjunta a este documento un anexo en el que se analiza detalladamente los contenidos de las materias de Física y Química de 1º de Bachillerato y de Química de 2º de Bachillerato. De este análisis pueden extraerse las siguientes conclusiones:
 - Física y Química de 1º de Bachillerato: se elimina un buen número de contenidos respecto de los que establecía el currículo LOMCE, algunos de los cuales se retrasa su impartición a 2º de Bachillerato, pero otros directamente dejarán de estudiarse en Bachillerato. Además, se observa que parte de los contenidos del nuevo currículo de esta asignatura se estudiaban hasta ahora en la ESO, pero como se han eliminado de esta etapa educativa con el currículo LOMLOE (en línea con lo que se señalaba al respecto en el análisis del currículo de la ESO), se han incorporado al de 1º de Bachillerato. El

Asociación Nacional de Químicos e
Ingenieros Químicos de España
Lagasca 27, 28001 Madrid
T. +34 91 431 0703
F. +34 91 576 5279
E. anquejg@anque.es
anque.es



ANQUE
ASOCIACIÓN NACIONAL DE
QUÍMICOS E INGENIEROS
QUÍMICOS DE ESPAÑA

resultado de todo ello es que los conocimientos que los alumnos deben tener de Física y Química al término de 1º de Bachillerato será claramente inferior al que se exigía con el currículo LOMCE. En este sentido, y tal como se manifiesta en el anexo, la preocupación reside en la significativa reducción de los contenidos puramente científicos de la materia, ya que se puede llegar a entender la eliminación de ciertos elementos descriptivos del currículo (con un mayor carácter enciclopédico) que no son esenciales para continuar con un estudio de la Química (y de la Física) en cursos posteriores.

- Química de 2º de Bachillerato: aunque el currículo supone una merma en algunos contenidos científicos, esta reducción se produce con una menor intensidad que en los cursos previos. Si a ello se suma la necesidad de impartir contenidos eliminados de cursos previos (p. ej., todos los contenidos relativos a Termodinámica química), este curso debería conllevar un aumento considerable de la materia objeto de estudio (con el consiguiente aumento de dificultad para los estudiantes) si se quiere preparar adecuadamente a los alumnos que cursen asignaturas de Química en la universidad. Debe recordarse que en un mundo globalizado, existen referencias bibliográficas de larga tradición que son utilizadas en universidades de todo el mundo en asignaturas de Química general; Chang, Petrucci... Por lo tanto, existe un consenso acerca de lo que debería conocer de Química un alumno de Ciencias e Ingeniería al término del primer año de estudios universitarios. Sin embargo, la principal deficiencia que se detecta en el nuevo currículo de Química es la ambigüedad en el alcance y profundidad con que deben trabajarse muchos de los contenidos, lo que presenta un doble problema en este curso. Por un lado, puede abrir la puerta a que algunos docentes pasen a impartir la materia con un nivel claramente inferior al que se venía exigiendo hasta ahora, tal y como se ha señalado. Por otro lado, puede dificultar la preparación y la tarea de coordinación en el examen de Química de acceso a la universidad, con la trascendencia que ello tiene para muchos alumnos. En este sentido, y a modo de ejemplo, debe recordarse que los estudiantes que desean cursar Medicina, en la práctica, deben realizar con éxito el examen de Química en el acceso a la universidad.

- En relación con la nueva de modalidad general de Bachillerato, y tal y como se presenta en algunos medios de comunicación, parece desprenderse la idea de que servirá para preparar adecuadamente a aquellos estudiantes que aún no tienen claro si quieren proseguir sus estudios por Ciencias o por Humanidades/Ciencias sociales. En este sentido, debe tenerse en cuenta que:
 - No tendría ninguna lógica que los alumnos que se decanten por esta modalidad cursen materias optativas del ámbito científico en su totalidad, ya

Asociación Nacional de Químicos e
Ingenieros Químicos de España
Lagasca 27, 28001 Madrid
T. +34 91 431 0703
F. +34 91 576 5279
E. anquejg@anque.es
anque.es

que en ese caso habrían elegido la modalidad de Ciencias y Tecnología del Bachillerato.

- Las Matemáticas que deben cursarse obligatoriamente en esta modalidad general del Bachillerato en el primer curso (Matemáticas Generales) no se corresponden con las Matemáticas que estudiarán los alumnos de la modalidad de Ciencias y Tecnología (Matemáticas I y Matemáticas II, durante los dos cursos académicos).
- La materia Ciencias Generales en ningún caso proporcionará una adecuada preparación para continuar con estudios universitarios en el ámbito de las Ciencias, Ciencias de la Salud o Ingenierías y Arquitectura. Así, en el documento anexo se han comparado los contenidos del bloque “Un universo de materia y energía” (por ser los que pertenecen al ámbito de la Química) con los que establece el propio currículo LOMLOE en la asignatura de Física y Química de la ESO. Sorprende comprobar cómo, al menos en cuanto a redacción, los contenidos de la materia de Ciencias Generales, que la cursarán alumnos de 2º de Bachillerato, presentan menor concreción y menor nivel científico que la de los contenidos respectivos de Física y Química de la ESO, que cursarán estudiantes con al menos 2 cursos menos. En el resto de bloques se detecta también ese bajo nivel de contenidos científicos, si bien a veces se acompañan de contenidos de mayor complejidad que deberán tratarse de manera esencialmente descriptiva, ya que los alumnos de esta modalidad general de Bachillerato carecerán de los conocimientos científicos necesarios para entender su fundamento. Por lo tanto, esta asignatura tendrá su utilidad para proporcionar cierta cultura científica a estudiantes que no vayan a proseguir sus estudios en el ámbito científico, pero resulta evidente que en ningún caso proporciona la adecuada preparación para proseguir estudios científicos en la universidad. Es decir, hablar de Ciencia y de cuestiones científicas no es estudiar Ciencia. Así, no se entiende cómo el currículo de esta materia puede afirmar que con el mismo se pretende “incentivar vocaciones científicas” y que el “la adquisición de los aprendizajes esenciales de esta materia se construye a partir de las ciencias básicas que todo alumno y alumna ha cursado durante la Educación Secundaria Obligatoria”, cuando los contenidos de la asignatura de Ciencias Generales ni siquiera llegan al nivel de los que la propia LOMLOE exige a los estudiantes de Física y Química en la ESO (al menos en el ámbito de la Química).
- Por lo tanto, se concluye que la modalidad general de Bachillerato no ofrecerá una preparación adecuada a los estudiantes que la cursen para proseguir estudios universitarios en las áreas de Ciencias, Ciencias de la Salud o Ingenierías y Arquitectura. De esta forma, se debe ser muy claro al respecto para

que los estudiantes cuando elijan la modalidad de Bachillerato sean concededores de este hecho.

- Finalmente, dado que la modalidad general de Bachillerato no será útil para proseguir estudios universitarios en el ámbito científico y que la Unión Europea ha señalado en múltiples ocasiones la necesidad de promover las vocaciones científicas y de conseguir profesionales competentes en el ámbito de las Ciencias y la Ingeniería como factores clave para el desarrollo económico, la implantación de la modalidad general de Bachillerato en ningún caso debería suponer una reducción de las plazas de la modalidad de Ciencias y Tecnología que actualmente esté ofertando cada centro educativo.

Por consiguiente, la Asociación Nacional de Químicos e Ingenieros Químicos de España (ANQUE) reitera y propone la necesidad de un Pacto de Estado en materia educativa con vocación de permanencia, y en relación a la enseñanza de la Química reclama que:

- La asignatura de Física y Química deba ser cursada en 1º de Bachillerato de forma obligatoria por todos los estudiantes de la modalidad de Ciencias y Tecnología.
- Se establezca un currículo estatal de las asignaturas de Física y Química de 1º de Bachillerato y de Química de 2º de Bachillerato que no suponga una reducción de los contenidos científicos respecto de los que los alumnos debían aprender hasta ahora y cuya redacción sea clara respecto al alcance y profundidad de los mismos, de forma que se subsanen las ambigüedades y omisiones que se señalan en el documento anexo.
- Las Comunidades Autónomas, en el marco de sus competencias, concreten y completen el currículo de las asignaturas de Física y Química de 1º de Bachillerato y de Química de 2º de Bachillerato, de forma que no haya ambigüedades en el mismo y tampoco una reducción de los contenidos científicos de estas materias, mediante la incorporación al mismo de los contenidos eliminados que se señalan en el documento anexo.
- Se informe debidamente a los estudiantes de que la modalidad general del Bachillerato no ofrecerá una preparación adecuada para proseguir estudios universitarios en las áreas de Ciencias, Ciencias de la Salud e Ingenierías y Arquitectura.
- En ningún caso la implantación de la modalidad general del Bachillerato conlleve una reducción de las plazas que hasta ahora venían ofertando cada uno de los centros educativos en la modalidad de Ciencias y Tecnología.