



Las pruebas de acceso a la universidad y la inclusión de contenidos Ciencia-Tecnología-Sociedad en los currículos de Bachillerato

University entrance exams and the inclusion of STS content in Secondary science curricula

José María Oliva

Departamento de Didáctica, Universidad de Cádiz. Campus de Puerto Real, Cádiz (España)
josemaria.oliva@uca.es

Rosario Franco-Mariscal

Colegio Jesús María El Cuco. Jerez de la Frontera, Cádiz (España)
rosariofrancomariscal039@gmail.com

M^a Luisa Almoraima Gil-Montero

Departamento de Química-Física, Universidad de Cádiz. Campus de Puerto Real, Cádiz (España)
almoraima.gil@uca.es

Resumo:

Analisam-se as percepções de alunos e professores, no último ano do ensino médio (ensino secundário), sobre a inclusão de conteúdo CTS no currículo nos exames de admissão para a universidade em disciplinas de ciência. Utilizaram-se questionários Likert, entrevistas semi-estruturadas e questionários abertos como instrumentos de coleta de dados. Existe a este respeito uma influência negativa decisiva, de modo que os professores e alunos consultados apreciam uma redução significativa destes conteúdos no último ano do ensino médio. Como estes conteúdos são totalmente ausentes dos exames de admissão, os professores deste curso mostram uma tendência significativa para descartá-los do currículo trabalhado, e até mesmo reduzir a sua presença em cursos anteriores.

Palavras-chave: Conteúdos CTS; Prática docente; Exames de admissão para a universidade; Prova externa; Química.

Resumen:

Se analizan las percepciones de alumnos y profesores del último curso de bachillerato sobre el efecto de las pruebas de acceso a la universidad en asignaturas de ciencias en la inclusión de contenidos CTS en el currículo. Se emplearon cuestionarios tipo Likert, entrevistas semiestructuradas y cuestionarios abiertos, como instrumento de recopilación de datos. Se aprecia al respecto una determinante influencia negativa, de modo que tanto el profesorado como el alumnado consultado aprecian una notable reducción de estos contenidos en el último curso del bachillerato. Dado que dichos contenidos están totalmente ausentes de las pruebas de acceso, el profesorado de ese curso muestra una importante tendencia a descartarlos del currículo impartido tanto en dicho cursos como en los otros precedentes.

Palabras claves: Contenidos CTS; Prácticas docentes; Pruebas de acceso a la universidad; Pruebas externas; Química.



Abstract:

In this paper, we analysed the perceptions of students and teachers of the final year of high school on the effect of university entrance examinations in science subjects on the inclusion of STS contents in the curricula. Likert-scale questionnaires, semi-structured interviews, and open-ended questionnaires were used as data collection tools. A negative perception of the aforementioned effect prevails in general, with the surveyed teachers and students highlighting the decrease of such contents in the final year of high school. As these contents are completely absent in entrance examinations, teachers in these courses tend to dismiss them from present and previously taught curricula.

Keywords: STS contents; teaching practices; higher education access test; external test; Chemistry.

Introducción

Este trabajo forma parte de una investigación más amplia dirigida a caracterizar las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) en asignaturas de ciencias y a estudiar su incidencia en la práctica docente de los profesores de bachillerato y de cursos anteriores. Más concretamente, en esta publicación se analiza la repercusión de dichas pruebas en la implementación de contenidos CTS en el currículum de educación secundaria por parte del profesorado.

En un estudio anterior constatamos que las pruebas de acceso a la universidad, particularmente en la asignatura de Química, están diseñadas desde la perspectiva tradicional, con una fuerte presencia de preguntas de resolución de problemas-tipo de carácter cuantitativo, con limitada participación de preguntas conceptuales, y casi nula inclusión de preguntas relacionadas con contenidos CTS (Franco-Mariscal, Oliva, & Gil Montero, 2015a,b). En estas condiciones, es de esperar que el profesorado de bachillerato dirija su esfuerzo especialmente a enseñar contenidos semejantes a los planteados en las pruebas de acceso, por lo que dichas pruebas suponen en sí mismas una de las razones principales que inhiben la incorporación de contenidos y metodologías docentes coherentes con posiciones CTS. Esa es al menos la hipótesis central que dirige la investigación presentada.

En este sentido, son muy escasas, por no decir inexistentes, las investigaciones realizadas en esta línea. De ahí que hayamos decidido emprender un estudio de este calibre, analizando en esta ocasión las percepciones de profesores y alumnos sobre la presencia de las PAU en las prácticas de aula en cursos de bachillerato.

Contextualización teórica

La evaluación está profundamente ligada a la toma de decisiones educativas (Linn, 1987). En concreto, las evaluaciones externas condicionan la importancia que profesores y alumnos asignan a los contenidos del currículum; lo que, a su vez, repercute en la actividad docente desde un punto de vista metodológico. Por evaluaciones externas entendemos aquellas realizadas por profesionales expertos, cuyo hacer debe estar presidido por el cumplimiento de determinadas exigencias técnicas y éticas, muchas de las cuales están contenidas en los estándares de calidad de las evaluaciones (Pérez Juste, 2007).



El concepto de “prueba externa”, es bastante amplio, de modo que bajo dicho paraguas a menudo se sitúan pruebas con fines muy diversos (ver por ejemplo el monográfico dedicado al respecto por la revista *Alambique* en su número 37). Así, junto a pruebas como las PAU, destinadas a regular el ingreso del alumnado en el sistema universitario, encontramos otras para realizar estudios comparados entre distintos países (PISA, TIMSS, etc.), pruebas diagnósticas a nivel interno español, o incluso exámenes de carácter cuasi-lúdico inspirados en las las competiciones deportivas (Olimpiadas de Física, de Química, etc.).

Gallardo, Mayorga y Sierra (2014) señalan que los argumentos sobre los que se sostiene las políticas de evaluación mediante pruebas externas son: (1) el control democrático sobre la calidad de la educación como servicio público; (2) el interés por optimizar la inversión en educación, y garantizar una alta cualificación para la ciudadanía. A estos argumentos, que podrían servir para las dos primeras orientaciones de las pruebas externas mencionadas en el párrafo anterior, debemos añadir la de fomentar las vocaciones científicas que sería la verdadera esencia de la tercera.

La evaluación externa ha tenido hasta hace poco en nuestro país una escasa tradición, a pesar del éxito que sí han tenido en otros países de nuestro entorno, sobre todo en el ámbito anglosajón. Dicha importancia deriva de muchas razones, entre ellas la de servir para caracterizar la política educativa de un país, y de impulsar aspectos operacionales vinculados a habilidades y destrezas, más allá de aspectos puramente conceptuales (Fortuny & Izquierdo, 1989).

Pedrinaci (2003) coincide en la importancia de las evaluaciones externas, argumentando que pocos procesos resultan tan necesarios como la evaluación externa para regular el sistema educativo, el cual demanda una labor permanente de diagnóstico sobre su estado y su funcionamiento. Por su parte, Sanmartí (2003) contempla en las mismas la ocasión para favorecer el diagnóstico de situaciones concretas en los centros escolares, aportar información que contribuya a la autoevaluación de los equipos de profesores, el desarrollo en los centros de propuestas de mejora o la inclusión de cambios significativos en los currículos y en las metodologías de enseñanza. En una línea parecida, Gallego-Domínguez y Murillo (2016) señalan que el mayor valor de las evaluaciones externas estaría en su función formativa, orientada a la mejora y la calidad educativa.

No obstante, si bien las PAU podrían contemplar esta orientación, en la práctica su finalidad estriba fundamentalmente solo en evaluar el aprendizaje del alumnado, al objeto de dictaminar quiénes superan un mínimo umbral, y seleccionar, de aquellos que lo hacen, quiénes accederán o no a cada titulación y universidad en función de la calificación global obtenida. Si bien una parte importante de la nota de la Selectividad proviene de las calificaciones obtenidas por el alumnado a lo largo de esos cursos, tanto el uso que se hace de esas calificaciones como el propósito con el que se plantea la prueba de acceso en sí, tienen una clara orientación selectiva.

Pero el problema no es sólo que en las PAU pedomine este enfoque de control institucional frente al otro de carácter formativo, sino que, además, sirvan para activar efectos y mecanismos perniciosos para la actividad docente. En efecto, se sabe que las evaluaciones externas condicionan la importancia que tanto profesores como alumnos asignan a los contenidos del currículum; y que éstos, a su vez, condicionan la actividad docente desde un punto de vista metodológico. Por ejemplo, tanto el contenido como las demandas de las preguntas planteadas en las pruebas de acceso a la universidad, de tanta trascendencia social y académica, ejercen una fuerte presión que condiciona a qué prestan mayor atención los profesores en sus clases (Banet, 2007), sobre qué



aspectos del currículum inciden más, y qué tópicos, habilidades y valores dejan en un segundo plano al priorizar el tiempo que dedica a cada faceta (Oliva & Acevedo, 2005). En consecuencia, pruebas diseñadas desde la perspectiva de una enseñanza tradicional, realmente estarían alimentando planteamientos educativos tradicionales, e inhibiendo y obstaculizando procesos de innovación en el aula.

Resulta esencial, por tanto, realizar una cuidadosa reconsideración de aquello que debe ser evaluado al objeto de evitar que la evaluación se limite a dimensiones parciales del aprendizaje o a los aspectos que son más fáciles de valorar (Gil & Vilches, 2006). Sobre todo teniendo en cuenta que las evaluaciones externas, si están bien planteadas, podrían reorientar la enseñanza de las ciencias hacia propuestas innovadoras coherentes con las aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias (Acevedo, 2005; Gil & Vilches, 2006; Tamir, 1998). De ahí que sea tan importante contar con pruebas externas equilibradas y que incorporen ideas surgidas de la didáctica de las ciencias, con objeto de promover cambios en la enseñanza (Acevedo, 2005; Hernández Hernández, 2006). Como señala Sanmartí (2003), está bien estudiado que los cambios en el currículo y en las metodologías docentes “no viene tanto de la implantación de nuevos programas por parte de los gobiernos, como de los cambios en pruebas externas” (Sanmartí, 2003, p. 11).

En las condiciones actuales, desde luego, es de esperar que el profesorado de bachillerato dirija su esfuerzo especialmente a temas tradicionales y a la resolución de preguntas semejantes a las planteadas en las pruebas de acceso, lo que convierte a dichas pruebas en un obstáculo para la inclusión de planteamientos Ciencia-Tecnología-Sociedad.

Metodología

La investigación que se presenta pretende analizar las percepciones de profesores y alumnos en torno a la influencia de las PAU en la inclusión en el currículo de contenidos CTS. Se trata de averiguar en qué medida, y de qué manera, las PAU influyen sobre las prácticas de aula en las clases de ciencias desde el punto de vista de la implementación de enfoques de enseñanza en contexto, de la inclusión de contenidos sobre historia y naturaleza de la ciencia y de temas científicos de actualidad, o del desarrollo de trabajos prácticos de laboratorio. Las cuestiones investigadas son las siguientes:

- a) ¿Qué percepciones tiene el profesorado acerca del efecto que ejercen las PAU sobre la inclusión de contenidos CTS en el último curso de bachillerato?
- b) ¿Qué percepciones manifiesta el alumnado al respecto?
- c) ¿Hasta qué punto dicho efecto se transmite a cursos inferiores, condicionando igualmente las prácticas docentes en el mismo sentido?

Se han combinado procedimientos cualitativos y cuantitativos de análisis de datos, para lo que se ha recurrido a un cuestionario abierto y a entrevistas semiestructuradas, dirigidas ambas al profesorado, así como a un cuestionario tipo Likert dirigido tanto al alumnado como al profesorado. Dichos instrumentos perseguían valorar las percepciones de los sujetos en distintas facetas relacionadas con el interés de los alumnos hacia las ciencias y su aprendizaje, los estilos de aprendizaje promovidos y distintas dimensiones sobre el currículo implementado y la metodología didáctica empleada. En



esta ocasión nos centraremos solo en aquella parte de instrumentos dirigidos a valorar la inclusión de contenidos CTS en el currículo.

El cuestionario escrito planteado en formato abierto (Cuestionario 1) estaba dirigido al profesorado, siendo administrado durante el primer trimestre del curso escolar. Junto a la información sobre el perfil del profesorado y su experiencia docente, se formulaban preguntas sobre sus apreciaciones acerca de la naturaleza de las PAU, sobre cómo perciben que afecta estas pruebas en su toma de decisiones en sus clases de ciencias (a nivel de qué y cómo enseñar, entre otros aspectos), y en torno a en qué medida se sienten influidos o no por ellas en los cursos anteriores.

Los resultados de este cuestionario sirvieron, de un lado, como fuente de datos cualitativos para la investigación y, de otro, como base para el diseño de un segundo cuestionario escrito, esta vez de respuesta cerrada (Cuestionario 2), y del protocolo de preguntas a plantear en una entrevista dirigida a profesorado en activo.

El cuestionario cerrado se planteó en formato tipo Likert, con cinco niveles de respuesta, que recorrieran distinto grado de acuerdo/desacuerdo con las afirmaciones que se hacían. El cuestionario constaba de 22 ítems de los cuales solo analizaremos aquí los resultados de cuatro de ellos, que son aquellos que cuestionaban directamente acerca de la inclusión de contenidos CTS en el Bachillerato.

Los ítems se formularon y redactaron de forma consensuada por parte de los autores del trabajo. La tabla 1 presenta el enunciado de los cuatro ítems objeto de estudio en esta ocasión.

Tabla 1. Enunciados de ítems sobre inclusión de contenidos CTS en el currículo de 2º de bachillerato.

	Total-mente al contrario	Más bien al contrario	Indeciso	Más bien cierto	Total-mente cierto
1. Se dedique en clase menos tiempo a temas científicos de actualidad.					
2. Se incluyan más aspectos sobre historia de las ciencias.					
3. Se relacione más la ciencia con la vida cotidiana que en años anteriores.					
4. Se realicen prácticas de laboratorio con mayor asiduidad.					

Como puede apreciarse, una parte de los enunciados se plantearon en términos de afirmaciones que se alineaban con buenas prácticas docentes (ver por ejemplo, ítem 2). En ellos, las pruebas PAU se entenderían como un factor positivo que estimularía el desarrollo de prácticas de aula coherentes con las implicaciones de la investigación e innovación educativa. La otra parte se formuló en términos de afirmaciones cuya aceptación revelaría un efecto negativo de las PAU en el desarrollo de una enseñanza innovadora (ver ítem 1). Por tanto, el rechazo a tales afirmaciones marcaría en este caso el polo positivo del efecto de las PAU en las prácticas docentes. A efectos de este estudio, redujimos las cinco opciones a solo tres (efecto negativo, neutral, efecto positivo)



reagrupando los niveles de total o parcial acuerdo, por un lado, y los de total o parcial desacuerdo por otro.

Finalmente, como decíamos, se emplearon entrevistas semiestructuradas al objeto de recabar información acerca de la forma en la que las PAU afectan, en opinión de los docentes, a su toma de decisiones en la enseñanza. Las entrevistas fueron grabadas en audio y posteriormente transcritas.

El cuestionario 1 fue respondido por 10 docentes (5 hombres y 5 mujeres), mientras que la entrevista fue administrada a un total de 13 (6 hombres y 7 mujeres). En ambos casos, los profesores participantes (23 en total) fueron elegidos por conveniencia, por ser de fácil acceso dentro de los que imparten asignaturas de ciencias de 2º de Bachillerato, por prestarse voluntariamente a ello y por representar, en conjunto, una amplia variedad de perfiles docentes, incluyendo profesorado de centros públicos y concertados. La mayoría de ellos cuentan con una amplia experiencia docente, y algunos de ellos también con experiencia en innovación docente y dedicación a la investigación en la enseñanza de las ciencias.

El cuestionario Likert fue cumplimentado por un total de 97 profesores procedentes de 73 centros distintos de Educación Secundaria de toda Andalucía que imparten o han impartido alguna vez clases de algunas de las asignaturas de ciencias en 2º de bachillerato: Física, Química, Biología o Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Además, una adaptación del mismo fue cumplimentado también por 223 estudiantes de 2º de bachillerato de la asignatura de Química de 23 centros escolares distintos de toda Andalucía.

Resultados y discusión

Aunque se sabe que los contenidos Ciencia-Tecnología-Sociedad no son ingredientes frecuentes en los currículos de secundaria, la presencia de los mismos parece decrecer de forma sustancial en 2º de bachillerato, debido a la proximidad de las PAU. A modo ilustrativo la tabla 2 presenta de forma sucinta algunos resultados al respecto.

Tabla 2. Percepciones sobre el efecto positivo (+) o negativo (-) de las pruebas en la inclusión de planteamientos Ciencia-Tecnología-Sociedad en 2º de Bachillerato.

Muestra	%											
	Temas científicos de actualidad			Temas sobre historia y naturaleza de la ciencia			Relacionar contenidos con vida cotidiana			Trabajo experimental de laboratorio		
	-	Neutral	+	-	Neutral	+	-	Neutral	+	-	Neutral	+
Profesores	58	14	28	72	16	12	55	29	17	87	9	4
Alumnos	56	21	23	43	30	27	35	36	29	65	21	14



Tanto profesores como alumnos, si bien éstos de manera algo menos pesimista, coincidieron en dicha apreciación. Así, por ejemplo, ante la pregunta de “cómo crees que repercute las pruebas de Selectividad en las clases de 2º de Bachillerato”, el 58% del profesorado y el 56% del alumnado consultado sostenían un efecto negativo en cuanto al tiempo dedicado a temas de actualidad científica, frente a solo el 28% y el 23%, respectivamente, que percibían un efecto positivo. Las razones subyacentes a tales resultados pueden obtenerse a partir de las respuestas aportadas en el cuestionario 1 y en las entrevistas:

... la Selectividad condiciona mucho el temario, entonces se están dejando de dar cosas en el siglo XXI que no son consideradas actualmente, a mi me parece que sí el temario que hay sí, hay que conocerlo claro está, pero... demasiado denso, a veces, ¿no?, demasiado y se dejan cosas fundamentales y actuales por cosas que ya se han repetido a lo mejor, o que deberían de formar parte de algún seminario, pero el temario está desde mi punto de vista desequilibrado. (Entrevista)

Mientras tanto, el 72% del profesorado y el 43% del alumnado percibían un efecto negativo en relación a la inclusión de la historia de la ciencia en los currículos, frente al 12% y al 27% que sostenían lo contrario. Veamos un ejemplo de respuesta al respecto proporcionada por uno de los docentes consultados:

...apenas queda tiempo para tocar aspectos colaterales de ese tipo que ilustrarían lo aprendido. (Cuestionario 1)

Además, el 55% del profesorado y el 35% del alumnado opinaban que la PAU influye negativamente en un posible acercamiento de los contenidos de ciencias estudiados a la vida cotidiana. Frente a ello, solo el 17% del profesorado y el 29% del alumnado sostenían una influencia positiva. Se expone a continuación el comentario aportado al respecto por uno de los profesores entrevistados:

... [El temario] te impide a veces profundizar en temas... que a lo mejor pueden ser interesantes, ampliar cosas que a lo mejor a ti te gustan, les puedes gustar a tus alumnos, puede ser formativo pero que tú no tienes tiempo para explayarte por ahí... Relacionarlo más con la vida cotidiana, con la vida de la, no sé de la industria química, de muchísimas cosas que uno no puede hacer... uno termina haciendo la enseñanza mucho más tradicional, menos discusiones en clase, tú ves que ... que llega un momento en que un tema, aunque sea interesante, tienes que cortar porque ya no tienes más tiempo, porque tienes que terminar... (Entrevista)

Los resultados de la entrevista y del cuestionario abierto permitieron explicar este efecto negativo en términos del intento del profesorado por priorizar en sus clases aquellos contenidos que suelen ser evaluados en las PAU. Dado que los contenidos CTS no son objeto de atención en dichas pruebas, el profesorado prefiere dirigir su atención a aquellos que sí lo son, habitualmente contenidos de tipo teórico o que demandan la resolución de problemas-tipo de carácter numérico (Franco-Mariscal, Oliva y Gil-Montero, 2015):

... tú trabajas fundamentalmente aquellos contenidos que pertenecen al programa,



¿no?, a lo que va a entrar en selectividad... (Entrevista)

Las pruebas de Selectividad [PAU] condicionan los contenidos de Química en el sentido que se les da más importancia a los contenidos relacionados con las preguntas más frecuentes en los exámenes de diferentes convocatorias. (Cuestionario 1)

Por otra parte, un tema próximo al desarrollo de perspectivas innovadoras en la enseñanza de las ciencias, como es el uso de experiencias de laboratorio como recurso didáctico y contenido de aprendizaje, también se declaró altamente influido en un sentido negativo por las PAU. Así, el 87% del profesorado y el 65% del alumnado percibían un descenso de las prácticas de laboratorio en 2º de bachillerato atribuyéndolo a la presencia de las PAU. En el caso de algunos profesores consultados, en última instancia, se llega a responsabilizar de este contratiempo al temario de referencia de las PAU, como se sugiere en el siguiente extracto de respuesta de uno de los docentes consultados:

Resta tiempo a la hora de realizar prácticas de laboratorio por ejemplo, o no se cuenta con ello, pero eso es más bien un problema del currículo de Bachillerato y no de la prueba en sí. (Cuestionario 1)

Por otra parte, otros docentes justificaban además la ausencia de trabajos prácticos de laboratorio en este curso debido a el escaso peso que, a la postre, tienen las preguntas relacionadas con las prácticas de laboratorio en las pruebas de Selectividad:

Como en Selectividad no se hacen preguntas que tengan relación con las prácticas de laboratorio (salvo dos posibles preguntas) ello hace que no se atienda este aspecto de 'ciencia experimental' de la Química y apenas se realicen prácticas... (Entrevista)

A tenor de los resultados obtenidos, se constata algo que ya sabemos, y es que el segundo curso de bachillerato se muestra como un curso muy poco propicio para la inclusión de contenidos CTS en el currículo de asignaturas de ciencias. En resumen, por diversas razones, todo apunta a un efecto altamente negativo de las PAU en la inclusión de contenidos CTS y de una enseñanza mínimamente innovadora en ese curso. Más aún, este efecto de las PAU no se limita al currículum del 2º curso de bachillerato sino que se extiende más allá, incluso en cursos anteriores mediante una especie de efecto "dominó". En este sentido, casi todos los docentes señalaron que este efecto de las PAU también está presente en el currículo de 1º de bachillerato, e incluso algunos de los docentes consultados percibían su efecto en cursos de la educación secundaria obligatoria:

...En el caso de 1º de bachillerato se ven afectados por el hecho de que es necesario trabajar todos los contenidos propuestos ya que serán fundamentales, para que dé tiempo a trabajar los contenidos exigidos en Química de 2º de bachillerato. (Cuestionario 1)

Ligeramente [también afecta] a Física y Química de 4º ESO donde se pretende que empiecen a incluir razonamientos escritos en la resolución de problemas. En 1º Bachillerato (física y química), se empieza a trabajar exámenes antiguos de PAU y se empieza a evaluar como en PAU. Se realizan las prácticas sobre las que se puede evaluar en PAU. (Cuestionario 1)

Por tanto, todo parece indicar que el profesorado percibe que contenidos con orientación CTS no son en la actualidad contenidos de referencia relevantes de los estudios de bachillerato, por



cuanto no son contenidos valorados y evaluados habitualmente. Sin embargo, no parece ser este el espíritu sobre el que subyace el currículo oficial de bachillerato, en el que encontramos el siguiente fragmento redactado para estudios de ciencias, particularmente de Química:

El desarrollo de esta materia debe contribuir a una profundización en la familiarización con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y a la apropiación de las competencias que dicha actividad conlleva, en particular en el campo de la química ... En el desarrollo de esta disciplina se debe seguir prestando atención a las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), en particular a las aplicaciones de la química, así como a su presencia en la vida cotidiana, de modo que contribuya a una formación crítica del papel que la química desarrolla en la sociedad, tanto como elemento de progreso como por los posibles efectos negativos de algunos de sus desarrollos. El estudio de la Química pretende, pues, una profundización en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, poniendo el acento en su carácter orientador y preparatorio de estudios posteriores, así como en el papel de la química y sus repercusiones en el entorno natural y social y su contribución a la solución de los problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad. (Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. BOE nº 266 (6 de noviembre de 2007), p. 121).

Por tanto, el currículo oficial no debe entenderse como el principal obstáculo para la inclusión de contenidos CTS en el currículo de bachillerato, ya que, de forma explícita, plantea, en primera línea, metas relacionadas con el abordaje de conocimientos de ese tipo. Más bien, entonces, hemos de situar en la propia naturaleza de las PAU, la principal causa responsable de los problemas al respecto encontrados, al condicionar estrechamente las decisiones del profesorado en la selección de contenidos a impartir en ese curso (Sanmartí, 2003; Oliva & Acevedo, 2005).

Pero al lado de la naturaleza de las PAU hemos de considerar otras variables concomitantes que acompañan a dicho factor, que incluso lo refuerzan y obstaculizan cualquier posible intento de superar la problemática aludida. Así, hemos de considerar, adicionalmente, las dificultades de gestión que encuentra el profesorado para compaginar su obligación para preparar al alumnado para dichas pruebas y el cumplimiento de los preceptos obligados por el propio sistema educativo. Realmente, en esta tesitura, muchos de los docentes tienen la impresión que lo que se les pide es una misión imposible:

Existe casi un compromiso oculto por preparar a los alumnos para la ejecución casi de la prueba, para pasar la prueba con la mejor nota posible más que otra cosa. Y además después las notas que sacan los alumnos son objeto de análisis, se publican en el centro, hay que responder ante esas calificaciones y se mide en gran parte el resultado de lo que uno hace en bachillerato, en segundo de bachillerato, en función de la calificación que sacan los alumnos en la prueba y que nos están recordando continuamente. Más aun con las notas de corte actuales. Yo he notado que desde que existen, todavía, todavía provocan una presión muchísimo mayor. (Entrevista)

Sin embargo, algo que pudimos comprobar a través de las entrevistas es que son aquellos docentes más familiarizados con la innovación e investigación educativa, aquellos también que mejor relativizan el problema y poseen mejores herramientas para gestionar esta disyuntiva. Veamos los



comentarios de algunos docentes de estas características:

En bachillerato vamos un poquito más forzado por el programa... pero por ejemplo nosotros en química de 2º de bachillerato pues hacíamos al menos una práctica por tema. (Entrevista)

...todo lo que sea relacionado con la química y con la física siempre que se pueda al laboratorio... Y si se puede dar la clase en el laboratorio, en el laboratorio, porque se tiene a mano todo, siempre que se puede; si no pues se llevan las cosas del laboratorio al aula y lo hace uno magistralmente... En química las prácticas se hacen si hay tiempo, me explico, si hay material y demás. Y como no suele haber material para todos la hago yo. (Entrevista)

Por tanto, al lado de las carencias de la estructura de las pruebas y de las dificultades en la gestión de las mismas por parte del profesorado, hemos de situar una tercera causa que, de forma más implícita y sutil, podría estar condicionando todo este conjunto de circunstancias. En efecto, si bien es posible que las pruebas de acceso a la universidad condicionen estrechamente la práctica docente del profesorado, también es posible considerar un efecto recíproco, de modo que sean los hábitos y rutinas de enseñanza predominantes en las clases las que orienten el contenido de los exámenes de Selectividad. Si esto fuera así, estaríamos ante un efecto de retroalimentación, según el cual, las PAU se confeccionarían de acuerdo a la práctica enseñanza habitual, para estar en sintonía con lo que el profesorado espera de ella; y, a su vez, también vendrían a marcar pautas y estereotipos que los propios profesores se sentirían obligados a seguir a la hora de implementar el currículo en sus clases (Franco-Mariscal, Oliva y Gil-Montero, 2015). Si esto fuera así, estaríamos también ante las consecuencias de un problema de formación del profesorado, ya que serían las carencias en ellas uno de los factores que, de forma encubierta, estarían contribuyendo a generar o, por lo menos, a perpetuar el problema.

Por tanto, todo este conjunto de efectos de las PAU se convierte en un auténtico problema docente para la educación secundaria, especialmente para el bachillerato, y en consecuencia en un problema objeto de investigación desde la didáctica de las ciencias.

Conclusiones e implicaciones futuras

Las Pruebas de Acceso a la Universidad se muestran como un fuerte condicionante de las decisiones del profesorado sobre los contenidos a impartir, inhibiendo la incorporación de contenidos CTS tanto en el segundo curso de bachillerato, como indirectamente en los cursos precedentes. De este modo, en dichas pruebas se minusvalora, cuando no se ignoran, contenidos considerados esenciales para la alfabetización científica y para el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje. Esto supone un serio handicap no solo para el desarrollo de prácticas docentes comprometidas con los resultados de la investigación en didáctica de las ciencias, sino consecuentemente también para atraer vocaciones científicas y para el desarrollo de una visión de ciencia más íntegra que la que aporta un enfoque puramente propedéutico (Acevedo, 2004; Acevedo et al., 2005; Garritz, 1998; Vázquez et al., 2005).

Los resultados obtenidos en este estudio tienen implicaciones importantes, al menos a tres niveles,



uno de ellos que afecta al propio sistema educativo, otro a la naturaleza de las PAU y otro a la formación del profesorado.

Así, en primer lugar, se manifiesta la necesidad de cambios importantes en el repertorio de contenidos de referencia del bachillerato, y de una reorientación de aquellos que se consideran básicos para un adecuado aprendizaje de las ciencias al finalizar dicha etapa, hacia planteamientos más acordes con los de tipo CTS. Ello no es óbice para que, además, se revele como necesario un aumento del tiempo disponible para las asignaturas de ciencias, en aras de poder compatibilizar criterios de ese tipo con los de carácter propedéutico.

En segundo lugar, es preciso promover cambios sustanciales en la estructura y naturaleza de dichas pruebas, al objeto de hacer coherentes las mismas con esta reorientación de contenidos que planteamos y buscar a la vez el compromiso y la complicidad del profesorado con esas nuevas perspectivas. En ese sentido, hemos de valorar el importante efecto “persuasor” que pruebas externas de tanta trascendencia, como éstas, tendrían en los planteamientos del profesorado a la hora de seleccionar contenidos y focalizar sus clases con criterios metodológicos acordes con estos puntos de vista. Sin duda, todos estos cambios supondrían un buen impulso a la innovación docente y al desarrollo de buenas prácticas educativas en la enseñanza de las ciencias.

En tercer lugar, es preciso abordar también el problema desde la formación del profesorado, ya que los cambios que hemos sugerido demandan también acciones en este sentido. La formación del profesorado en temáticas CTS, tanto en su etapa inicial como permanente, sería un elemento necesario, diríamos imprescindible, para un adecuado desenvolvimiento de los docentes en este nuevo escenario. Así mismo, es preciso que los docentes adquieran formación específica en el manejo de situaciones educativas en las que han de compaginar criterios de alfabetización científica y de preparación para futuros estudios universitarios de ciencias. En esta encrucijada de perspectivas, y a tenor de los resultados obtenidos en el presente estudio, parece que es la formación y la experiencia en actividades de investigación e innovación didáctica el mejor garante para una adecuada adaptación del profesorado a la función que tiene encomendada. De hecho, como hemos visto, fueron en este estudio los profesores con cierto bagaje en este sentido los que mejor parece que gestionaron el situarse en una posición intermedia de compromisos.

Referencias

- Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16. Consultado en <http://hdl.handle.net/10498/16530>
- Acevedo, J. A. (2005). TIMSS y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(2), 282-301.
- Acevedo, J.A., Vázquez, A., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, M. F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), pp. 121-140. Consultado en <http://hdl.handle.net/10498/16283>
- Banet, E. (2007). Finalidades de la educación científica en Secundaria: opinión del profesorado



sobre la situación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), 5-20.

Fortuny, J. M^a., & Izquierdo, D. (1989). Elaboración de instrumentos de evaluación diagnóstica de los conocimientos de ciencias y matemáticas en los niveles no universitarios. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16, 169-179.

Franco-Mariscal, R., Oliva, J. M^a., & Gil Montero, A. (2015). Análisis de contenido de las pruebas de acceso a la universidad en la asignatura de Química en Andalucía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 456-474. Consultado en <http://hdl.handle.net/10498/17602>

Gallardo Gil, M., Mayorga Fernández, M^a. J., & Sierra Nieto, J. E. (2014). La competencia de 'conocimiento e interacción con el mundo físico y natural': análisis de las pruebas de evaluación de diagnóstico de Andalucía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), 160-180. Consultado en <http://hdl.handle.net/10498/15973>

Gallego-Domínguez, C., & Murillo Estepa, P. (2016). Percepción del profesorado de secundaria sobre la importancia de las evaluaciones externas y sus consecuencias en los planes de mejora. Estudio de tres centros. In J. Góñez-Galán et al. (Eds.), *I Congreso Internacional en Formación, Investigación e Innovación educativa*, Libro de Actas. Universidad Metropolitana (UMET), San Juan (Puerto Rico). Sevilla: AFOE. Recuperado de: www.congreso-umet.org/download/Congreso-UMET_2016_Libro-de-actas.pdf

Garritz, A. (1998). Una Propuesta de estándares nacionales para la educación científica en el bachillerato. La corriente educativa Ciencia-Tecnología-Sociedad, Ciencia. *Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, 49(1), 27-34.

Gil Pérez, D., & Vilches, A. (2006). ¿Cómo puede contribuir el Proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? *Revista de Educación, extraordinario*, 341, 295-311.

Hernández Hernández, F. (2006). El informe PISA: una oportunidad para replantear el sentido del aprender en la escuela secundaria. *Revista de Educación, (número extraordinario)*, 357-379.

Linn, M. C. (1987). Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(3), 191-216.

Oliva, J. M^a., & Acevedo, J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250. Consultado en <http://hdl.handle.net/10498/16304>

Pedrinaci, E. (2003). Evaluación externa: un instrumento necesario. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 37, 5-7.

Pérez Juste, R. (2007). La evaluación externa y sus implicaciones. Aspectos técnicos, prácticos y éticos. *Avances en Supervisión Educativa*, (6), n. p. Consultado en http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=197&Itemid=47

Sanmartí, N. (2003). Evaluación externa, por qué y para qué. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 37, 9-18.



Tamir, P. (1998). Assessment and evaluation in science education: opportunities to learn and outcomes. In B. J. Fraser, & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 761-789). London: Kluwer Academic Publishers.

Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A., & Manssero, M.A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), n. p. Consultado en http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N2.pdf