



## Influencia de las pruebas de acceso a la universidad en la metodología docente del profesorado de ciencias

José M<sup>a</sup> Oliva<sup>1</sup>, Rosario Franco Mariscal<sup>1</sup>, María Luisa Almoraima Gil Montero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Didáctica. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Cádiz. Puerto Real (Cádiz), España. <sup>2</sup>Departamento de Química Física. Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz. Puerto Real (Cádiz), España.

[Recibido el 20 de noviembre de 2017, aceptado el 03 de abril de 2018]

En este artículo se investigan las percepciones del profesorado de ciencias sobre el efecto de las pruebas de acceso a la universidad, en la metodología docente y en las prácticas de evaluación. En el estudio participaron 120 profesores/as con experiencia docente en asignaturas de ciencias de segundo curso de bachillerato. Como instrumentos de recogida de datos se emplearon cuestionarios abiertos y cerrados, así como entrevistas semiestructuradas, combinándose métodos cualitativos y cuantitativos de análisis de datos. En conjunto, se detecta un efecto inhibitorio en el 2º curso de bachillerato de ciertos recursos y metodologías de enseñanza que habitualmente se consideran de interés en el aprendizaje de las ciencias, favoreciéndose en su lugar enfoques de enseñanza tradicionales, con clases teóricas expositivas. A partir de estos resultados se sugiere la necesidad de una reformulación de las pruebas de acceso y la conveniencia de abordar esta problemática dentro de la formación del profesorado.

**Palabras clave:** ciencias; evaluación; prácticas docentes; pruebas externas; Pruebas de Acceso de la Universidad.

### Influence of University Access Test in the teaching methodology of science teachers

In this work, we investigate the perceptions of science teachers about the effect of the University Access Tests in their teaching methodology and their evaluation practices. The study included 120 teachers with teaching experience, in science subjects of the second-year of secondary education. As data collection instruments, open and closed questionnaires were used, as well as semi-structured interviews, combining qualitative and quantitative methods of data analysis. Overall, an inhibitory effect is detected in the 2nd year of the secondary education of certain teaching resources and methodologies that are usually considered of interest in science learning, favoring instead traditional teaching approaches, with expository theoretical classes. Based on these results, we suggest a reformulation of the access tests and the convenience of addressing this problem within teacher training.

**Keywords:** Access Testing of the University; assessment; external testing; teachers' practices; science.

Para citar el artículo. Oliva J.M., Franco Mariscal R., Gil Montero M.L.A. (2018). Influencia de las pruebas de acceso a la universidad en la metodología docente del profesorado de ciencias. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(1), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.1.3197>  
Contacto: josemaria.oliva@uca.es, rosario.franco@uca.es, almoraima.gil@uca.es

## Introducción

El propósito de este estudio es analizar la repercusión de los exámenes de acceso a la universidad, en la metodología docente y en las prácticas evaluativas en asignaturas de ciencias de cursos preuniversitarios. Dicho análisis es importante por al menos tres motivos. Primero, para aportar evidencias sobre el obstáculo que suponen las actuales pruebas de acceso en la inclusión de propuestas didácticas innovadoras en las clases de ciencias. Segundo, porque este tipo de estudios resulta necesario para elevar finalmente sus conclusiones a los responsables competentes en la definición, elaboración y gestión de estas pruebas. Tercero, porque es importante conocer las percepciones y argumentos aportados al respecto por los profesores en ejercicio, al objeto de planificar estrategias de abordaje de este tipo de temas en la formación inicial y permanente del profesorado. De hecho, este problema suele ser esgrimido por el profesorado en formación para cuestionar la viabilidad de algunas de las aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias.

## Evaluaciones externas y prácticas de aula

El interés por la evaluación ocupa un lugar importante en didáctica de las ciencias, lo cual es lógico al estar ligada a la toma de decisiones educativas (Linn, 1987). Así, la evaluación condiciona la selección de contenidos de aprendizaje, el orden en el que se presentan y la metodología de enseñanza (Nieda, Cañas y Martín-Díaz, 2004). Esto es particularmente cierto en el caso de las pruebas externas de nivel y titulación<sup>1</sup>, a través de las cuales las políticas educativas influyen en la educación científica, desde un enfoque selectivo que favorece ciertas prácticas en lugar de otras y fomenta determinadas decisiones acerca de qué y cómo enseñar ciencias (Fensham, 2009). Este no es el caso, tal vez, de las pruebas externas de diagnóstico, las cuales no tienen efectos académicos para el alumnado, sino que poseen un carácter formativo y orientador para los centros e informativos para las familias y para el conjunto de la comunidad educativa (Gallego-Domínguez y Murillo, 2016). Tampoco es el caso de las pruebas PISA, dirigidas más bien a evaluar políticas educativas mediante la comparación de resultados obtenidos en distintos contextos educativos.

En nuestro país, el examen de “Selectividad”<sup>2</sup> es el caso más emblemático de evaluación externa de nivel sujeta a aquellos condicionantes, ya que se concibe como un filtro para distribuir al alumnado, en función de la nota, en las diversas titulaciones. Quiere esto decir que su función, al menos en la forma en que se utiliza, es meramente finalista y cuantitativa.

Sin embargo, no existen apenas estudios en nuestro país que analicen el efecto de estas pruebas en la actividad docente de los profesores de ciencias, lo que contrasta con el interés despertado en otros países en torno a las repercusiones colaterales de las pruebas externas de titulación, particularmente en los anglosajones. Dichos efectos, en

---

<sup>1</sup>Por prueba externa de nivel o titulación nos referimos a aquellas que condicionan la finalización de un ciclo o etapa educativa, o el acceso también a los estudios universitarios. Existen en los distintos países (*High stakestesting, Standardizedtesting...*), y en el nuestro tiene su más claro exponente en las pruebas de acceso a la universidad.

<sup>2</sup> Hemos preferido mantener en este caso la denominación popular de dicha prueba al objeto de incluir bajo un mismo paraguas las antiguas Pruebas de Acceso a la Universidad y las actuales Pruebas de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad, que no parecen haber introducido cambios sustantivos.

su mayoría nocivos (Haas, Haladyna y Nolen, 1989), han sido examinados tanto a través de observaciones de aula, como a partir de las percepciones de profesores en ejercicio o del alumnado. No podemos realizar aquí una revisión exhaustiva al respecto, aunque sí merece la pena que nos detengamos en algunos de los estudios más relevantes al respecto.

Por ejemplo, según el estudio realizado por Smith (1991), los programas curriculares a cubrir por las pruebas externas de nivel en Estados Unidos, concretamente en el estado de Iowa, consumen excesivo tiempo, empobrecen la oferta curricular y los modos de enseñanza, y restringen la atención de los docentes a contenidos y estrategias didácticas que no atienden directamente a las demandas para la superación de esas pruebas.

Por otra parte, O'Shea y Wideen (1993) investigaron en Canadá los efectos de los exámenes de titulación de ciencias de grado 12<sup>3</sup>. Los resultados indicaron que el examen final de grado 12 tiene un gran efecto en la enseñanza impartida en ese curso, en opinión del profesorado. Además, de las observaciones realizadas en el aula, se pudo concluir que casi todas las prácticas ejemplares de enseñanza de las ciencias ocurren en los cursos anteriores, mientras que en las de grado 12 lo habitual es encontrar clases transmisivas y poco participativas, excesivamente mediatizadas por el contenido de las preguntas del examen final.

A conclusiones similares se llega en el trabajo de Harlen (2005), en el que se muestra que las pruebas de este tipo focalizan excesivamente la atención de los profesores de ciencias hacia los resultados del alumnado en la misma, en detrimento de la atención prestada al proceso de enseñanza en sí. Consecuencia de ello es que, a la postre, la preparación para la prueba corre el riesgo de convertirse en un fin en sí misma y en una excusa que justifica lo que se hace en las aulas.

De forma más reciente, Berliner (2011) concluía también que las pruebas de titulación en los Estados Unidos y en Inglaterra conllevan una atención excesiva a su preparación, y originan lo que define como un estrechamiento del currículo, en el sentido de que obligan a enfatizar los contenidos que suelen preguntarse en dichas pruebas, y dejar en un segundo plano otros no menos importantes, y muchas también de las habilidades de pensamiento esenciales para el alumno. Así mismo, suelen constreñir el tipo de actividades creativas y amenas que realizan los profesores con sus estudiantes.

En una línea similar, Aydeniz y Southerland (2012) exploraron la actitud de profesores de ciencias de secundaria estadounidenses hacia las pruebas externas estandarizadas. Los análisis efectuados a partir de los resultados en un cuestionario Likert complementado con dos cuestiones abiertas, revelaron que las pruebas estandarizadas tienen una influencia significativa en las prácticas de enseñanza y en la evaluación, pero justamente en un sentido contrario al pretendido por las reformas educativas, socavando las pretensiones y propósitos de la ley vigente.

Finalmente, y por no alargar en exceso esta revisión, Brockmeier, Green, Pate, Tsemunhu y Bochenko (2014), analizaron las percepciones de docentes estadounidenses acerca del efecto de las pruebas de estado en profesores y alumnos, empleando para ello un cuestionario tipo Likert. Entre las conclusiones obtenidas resulta la influencia de estas pruebas en la selección de contenidos, al verse focalizada la atención de los profesores justamente hacia aquellos contenidos que son objeto de evaluación en las mismas. Por otro lado, del estudio se infiere también que dichas pruebas no sólo no

---

<sup>3</sup>El grado 12 se corresponde con el curso equivalente al 2º de bachillerato español.

favorecen que los docentes desplieguen toda la gama de habilidades que poseen para la enseñanza, sino que, además, es generadora de estrés y posible causa a la larga de abandono de la profesión en Estados Unidos.

En consecuencia, y aplicando estas consideraciones a nuestro contexto educativo, cabe esperar que las pruebas de “Selectividad” condicionen la importancia que tanto profesores como alumnos asignan a los contenidos curriculares (Oliva y Acevedo, 2005; Banet, 2007), y constriñan la actividad docente desde un punto de vista metodológico, inhibiendo cualquier apuesta por la innovación. Todo ello teniendo en cuenta la orientación parcial y los sesgos advertidos en el contenido y estructura de dicha prueba, en el caso al menos de las asignaturas de ciencias (Franco-Mariscal, Oliva y Gil-Montero, 2015; Oliva, Franco-Mariscal y Gil-Montero, 2016). Así mismo, pueden afectar negativamente a las emociones de los docentes, generándoles estrés, ante la presión de considerar sus resultados como indicadores potenciales de su profesionalidad.

En España, como decíamos, hay poca investigación al respecto, siendo la de Ruiz de Gauna, Dávila, Etxeberria y Sarasua (2013), una de las escasas excepciones, si bien se mueve en el ámbito de las Matemáticas y no propiamente de las ciencias experimentales. En este estudio se investigó, entre otras cosas, la influencia de la PAU en la metodología didáctica de las clases en opinión de los docentes. Del estudio se deriva que los centros se imponen como objetivo prioritario, y como indicador de buenas prácticas educativas, la obtención de buenos resultados en dicha prueba. Ello les lleva a utilizar una metodología tradicional, en la que las TIC están poco presentes, y menos todavía la realización de trabajos por los estudiantes como modo de evaluación.

## **Diseño de investigación**

### **Problema y cuestiones de investigación**

El problema de investigación en este estudio consiste en el análisis de la incidencia de las pruebas de “Selectividad” en las prácticas docentes del profesorado de ciencias. Más concretamente, el objeto investigado puede desglosarse en los siguientes subproblemas:

1. ¿Qué opinan los profesores sobre el efecto de estas pruebas en la metodología de enseñanza y en la evaluación en las clases de ciencias de 2º de bachillerato?
2. ¿Existen diferencias significativas entre los resultados correspondientes a distintas materias científicas?
3. ¿En qué medida se considera que estos efectos se transmiten a cursos anteriores?

Hay que advertir que el estudio se realizó durante los cursos 2013-2014 y 2014-2015, cuando el nombre de estas pruebas era la de “PAU” (Prueba de Acceso a la Universidad), denominación que usaremos en lo sucesivo.

### **Instrumentos**

En primer lugar elaboramos un cuestionario en formato abierto y por escrito (Cuestionario 1), enviado a docentes en ejercicio vía correo electrónico durante el primer trimestre del curso. Junto a información sobre la experiencia previa docente de los participantes, se formulaban preguntas sobre sus apreciaciones acerca de la PAU y sobre cómo creen que afecta a su toma de decisiones en 2º de bachillerato y en cursos anteriores. Particularmente se planteaban preguntas sobre su metodología de enseñanza y sobre su forma de evaluar (anexo 1). Todas las preguntas parecieron claras a los participantes, sin que ninguno de ellos mostrase incompreensión o

malinterpretación del sentido de los enunciados. Los resultados de este cuestionario sirvieron, de un lado, como base para el diseño de un segundo cuestionario escrito, esta vez de respuesta cerrada, y del protocolo de preguntas a plantear en una entrevista dirigida al profesorado en activo. También, de otro, se emplearon como fuente de datos para una primera aproximación al objeto de estudio.

En segundo lugar se realizaron entrevistas semiestructuradas a profesores en ejercicio (anexo 2). Éstas incluían preguntas iniciales sobre el tipo de enseñanza que ellos solían practicar en niveles anteriores. Esta estructura permitió, por una parte, caracterizar el perfil de los profesores entrevistados y, por otro, no dirigir desde el principio el foco de atención de los entrevistados hacia las PAU, condicionando así el sentido de sus respuestas. Posteriormente, solo después de haber pulsado las primeras opiniones de los entrevistados, se introducía el factor Selectividad, preguntando sobre su eventual influencia en distintos órdenes de la práctica docente, tanto en el 2º curso de bachillerato, como en cursos anteriores. Este fue, sin duda, el instrumento principal de la investigación con vistas a la obtención de información cualitativa en el estudio.

En tercer lugar, sobre la base de las respuestas aportadas a los dos instrumentos anteriores, se diseñó un cuestionario cerrado dirigido a aportar datos cuantitativos sobre el objeto de estudio. Este contenía un total de 18 ítems redactados en formato digital online, con una estructura tipo Likert con cinco niveles de respuesta. Estas recorrían valoraciones con distinto grado de acuerdo o certeza respecto las afirmaciones que se hacían: 5.- Totalmente cierto, 4.- Más bien cierto, 3.- Indeciso, 2.- Más bien al contrario, 1.- Totalmente al contrario. Dicho cuestionario tenía un propósito más general que el objetivo abordado en este estudio, analizando no solo la incidencia de las PAU sobre la metodología de enseñanza (seis ítems) y la evaluación (dos ítems), sino también sobre el perfil de contenidos abordados (cuatro ítems), sobre la motivación del alumnado hacia el estudio (tres ítems), y sobre el estilo de aprendizaje preferido (tres ítems). En estudios anteriores abordamos los tres últimos aspectos (Franco-Mariscal et al., 2016; Oliva et al., 2016). En este caso, nos centraremos solo en los ocho ítems relacionados con aspectos metodológicos y de evaluación (cuestionario 2, anexo 3).

Una parte de los enunciados se plantearon en términos “positivos”, alineados con buenas prácticas docentes. Otra parte se formuló en términos “inversos”; esto es, de modo que un acuerdo con la misma representase un efecto negativo de las PAU en las prácticas docentes. No obstante, con vistas a una mayor claridad de nuestra exposición, todos los ítems se describen aquí en un mismo sentido positivo.

### **Participantes**

En el estudio realizado ha participado un total de 120 profesores de ciencias, aproximadamente la mitad hombres y la otra mitad mujeres. Estos estaban distribuidos en tres grupos distintos en función del tipo de instrumento al que respondieron. Quizás la situación ideal hubiera sido administrar la entrevista y el cuestionario cerrado al conjunto de todos los participantes, pero ello hubiera complicado excesivamente el proceso de análisis de datos al requerir la transcripción y procesamiento de información cualitativa procedente de un número considerable de sujetos. Por ello, en su lugar, se emplearon muestras distintas para cada uno de los instrumentos: el primer grupo de profesores sirvió para pilotar la investigación, el segundo para obtener datos cualitativos en profundidad, y el tercero para poder obtener datos cuantitativos con una mayor proyección en cuanto a extrapolación de resultados. La composición de los grupos fue la siguiente:

Grupo P1.- 10 profesores/as elegidos por conveniencia bajo criterios de accesibilidad, que representaban una amplia variedad de perfiles, con la condición de haber impartido alguna vez la asignatura de Química de 2º de bachillerato. Si bien el estudio se refería a las PAU en cualquiera de las ciencias experimentales, tanto este como el siguiente instrumento se focalizaron particularmente hacia una asignatura concreta, como la Química, desde la premisa de que la problemática no debiera ser muy distinta en cualquiera de las otras materias. La muestra incluía profesorado de centros públicos y concertados, la mayoría con amplia trayectoria docente, y algunos de ellos también con experiencia en innovación docente y/o investigación educativa. Estos participantes respondieron al cuestionario 1.

Grupo P2.- 13 profesores/as de características similares a los anteriores, a los que se les administró la entrevista.

Grupo P3.- 97 profesores/as de Ciencias que respondieron al Cuestionario 2. Éste se envió a la totalidad de centros de bachillerato de la Comunidad Autónoma Andaluza, tanto públicos como concertados, a través de un correo masivo dirigido solamente a profesores de materias de ciencias que hubieran impartido alguna vez asignaturas de ciencias de 2º curso de bachillerato. En el mensaje se solicitaba colaboración y se explicaba el interés del estudio que estábamos realizando. Todos los participantes que respondieron a la solicitud contaban con experiencia docente en 2º curso de bachillerato en alguna de las siguientes materias: Química, Física, Biología y/o Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Estos procedían de 73 centros distintos, 60 públicos y 13 concertados de las ocho provincias andaluzas.

Si bien no hemos llegado a realizar ningún estudio comparativo sistemático sobre las semejanzas y diferencias de las pruebas de acceso de las cuatro asignaturas implicadas (Química, Física, Biología y Ciencias de la Tierra), estamos en disposición de afirmar que la problemática implicada no es muy diferente en los distintos casos. Al objeto de comprobar dicha hipótesis, el segundo subproblema de investigación preveía, como ya se señaló, un estudio comparativo entre percepciones de profesores de distintas materias, al objeto de justificar la posibilidad de un uso conjunto de la muestra P3.

### **Procedimientos de análisis de datos**

El estudio se realizó bajo un enfoque interpretativo, si bien se combinaron procedimientos cualitativos y cuantitativos de análisis de datos.

Las grabaciones en audio de las entrevistas fueron transcritas y, posteriormente, junto a los resultados del cuestionario 1, sometidas a un análisis de contenido de acuerdo al conjunto de dimensiones indicadas en la tabla 1.

Los resultados del Cuestionario 2 fueron codificados para cada ítem en una escala de 1 a 5 puntos, y luego tratados mediante el programa SPSS. Los resultados fueron analizados ítem a ítem, y no a través de escalas que aglutinasen a varios ítems a la vez, al objeto de respetar la riqueza que aporta cada uno de los mismos<sup>4</sup>. En el caso de los ítems formulados en sentido negativo, sus valores en la escala fueron invertidos, al objeto de hacer coherente el sentido de la escala con el del resto de ítems. Posteriormente, los valores resultantes de la escala fueron reagrupados en solo tres categorías desde el punto de vista del efecto del 2º curso de bachillerato en la metodología docente: a) “Efecto negativo” (1 y 2), b) “Neutral” (3) y c) “Efecto positivo” (4 y 5).

---

<sup>4</sup>Esta es una práctica habitual de los estudios con cuestionarios desde un enfoque interpretativo.

**Tabla 1.** Dimensiones empleadas para estructurar la información disponible

| Dimensiones                     | Subdimensiones                             | Cuestionario 1 | Entrevista        | Cuestionario 2 |
|---------------------------------|--|----------------|-------------------|----------------|
| Metodología didáctica           | Aspectos metodológicos generales           | Ítem 1         | Ítems 3, 4 y 10   | Ítems 1 y 2    |
|                                 | Gestión del aula y de contenidos y tiempos |                | Ítems 3, 4 y 8    | Ítems 3 y 4    |
|                                 | Actividades y recursos                     |                | Ítems 5, 6, 7 y 9 | Ítems 5 y 6    |
| Evaluación                      |  | Ítem 2         | Ítems 11          | Ítems 7 y 8    |
| Incidencia en cursos anteriores |  | Ítem 3         | Ítems 4, 6 y 11   | -              |

Como criterios que justifican la validez y fiabilidad de la información recopilada, hemos de apelar, de un lado, a la credibilidad de la misma, al proceder de profesores con experiencia en la docencia en 2º de bachillerato. De otro, hemos de considerar los procedimientos de triangulación empleados para cotejar la información disponible, usando distintas muestras de profesores y diferentes instrumentos: entrevistas, cuestionario abierto y cuestionario cerrado. En el caso del cuestionario 2, la fiabilidad se estudió a través de un análisis de correspondencias múltiples para datos ordinales. La consistencia interna del mismo, medida a través del coeficiente Alfa de Cronbach, arrojó un valor de 0,82 para el cuestionario en su totalidad, y de 0,73 para el conjunto de los ocho ítems objeto de análisis en este estudio. Estos valores pueden considerarse razonablemente elevados y revelan grados de consistencia bastante aceptables.

### Resultados y discusión

La tabla 2 presenta los resultados de los ocho ítems del cuestionario 2. Junto a la distribución de respuestas para cada ítem; se incluye el diferencial de porcentaje entre categorías extremas, cuyos valores negativos indican un deterioro de las prácticas docentes en 2º de bachillerato respecto a cursos anteriores, mientras que valores positivos indican mejoras.

Se aprecia cómo los diferenciales son negativos en los ítems 1, 3, 4, 5, 6 y 7; arroja un valor positivo en el ítem 2, y tiene un saldo muy pequeño en el ítem 8. Además, en su última columna, la tabla 2 incluye los resultados la prueba del  $X^2$  para una sola muestra. Dicha prueba da información sobre la significación estadística de una eventual desviación de la distribución de porcentajes, en cada uno de los ítems, respecto a los que se correspondería con una por azar (40%, 20%, 40%). Puede verse que en los ítems 1, 2, 3, 4, 5 y 7, el efecto aparente de polarización en los porcentajes hacia uno de los extremos resulta estadísticamente significativo. Mientras tanto, en el ítem 6 la distribución resulta similar a la que cabe esperar por azar, y en el ítem 8 se produce un cierto efecto de concentración de porcentajes en el nivel intermedio, efecto que, aun siendo pequeño, alcanza los umbrales de significación estadística. Por tanto, en conjunto, se concluye un deterioro de las prácticas docentes en el 2º de bachillerato, respecto a los anteriores, en cinco de los indicadores considerados (ítems 1, 3, 4, 5 y 7), una mejoría en uno de ellos (ítem 2), y apenas cambios en los demás (ítems 6 y 8).

**Tabla 2.** Percepciones de los docentes sobre la incidencia del 2º curso de bachillerato sobre los aspectos valorados (cuestionario 2)

| Ítems  | %                  |         |                    | Diferencial <sup>a</sup> | X <sup>2</sup><br>para una<br>muestra<br>(g.l.=2) <sup>b</sup> |
|--|--------------------|---------|--------------------|--------------------------|--|
|  | Efecto<br>negativo | Neutral | Efecto<br>positivo |                          |  |
| 1. Se recurra a metodologías de enseñanza más novedosas y motivadoras.   | 61,9               | 19,6    | 18,6               | -43,3                    | 22,472 ***   |
| 2. Se realicen en clase más actividades, ejercicios, etc.  | 21,6               | 24,7    | 53,6               | +32,0                    | 13,747 ***   |
| 3. El alumnado dedique más tiempo al trabajo en equipo con otros compañeros.                                   | 67,0               | 25,8    | 7,2                | -59,8                    | 45,371 ***   |
| 4. Se planteen ritmos de clases más lentos de lo habitual.   | 77,3               | 12,4    | 10,3               | -67,0                    | 57,974 ***   |
| 5. Se realicen prácticas de laboratorio con mayor asiduidad.   | 86,6               | 9,3     | 4,1                | -82,5                    | 89,443 ***   |
| 6. Se empleen más en clase ordenadores y otros medios audiovisuales (vídeos).                                  | 45,4               | 21,6    | 33,0               | -12,4                    | 2,021 NS   |
| 7. Se recurra más a otras formas de evaluar distinta a los exámenes.   | 63,9               | 12,4    | 23,7               | -40,2                    | 23,129 ***   |
| 8. Se otorgue más importancia en la evaluación al trabajo del alumno.  | 35,1               | 30,9    | 34,0               | -1,1                     | 7,253 *  |
| <sup>a</sup> Diferencia entre valores extremos (efecto positivo menos negativo).                               |                    |         |                    |                          |  |
| <sup>b</sup> Una distribución aleatoria se correspondería con porcentajes del 40%, 20% y 40%, respectivamente. |                    |         |                    |                          |  |
| * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ ; *** $p < 0,001$ ; NS No significativo   |                    |         |                    |                          |  |

Un aspecto a comprobar en este punto es la posible variación o no de resultados en función de la asignatura específica implicada. Fue complicado realizar la comparación, dado que muchos de los participantes habían impartido más de una asignatura de ciencias de segundo de bachillerato (Física y Química, en unos casos, y Biología y Ciencias de la Tierra, en otros). No obstante, detectamos un grupo de profesores (N=54) que refirieron docencia solo en una de ellas, ya fuese Física (N=19), Química (N=19) o Biología (N=16). Ninguno de ellos indicó haber impartido solo Ciencias de la Tierra, por lo que dicha materia se eliminó de la comparación. La tabla 3 muestra los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, y de la U de Mann Whitney en su caso, para la comparación de resultados en las distintas preguntas en función de la variable "Asignatura".



**Tabla 3** Comparación de percepciones de los docentes en función de la materia impartida mediante la prueba de Kruskal-Wallis

| Percepciones de los docentes  | $\chi^2$<br>(g.l.=2) | p-valor |                  |
|---|----------------------|---------|------------------|
| 1. Se recurra a metodologías de enseñanza más novedosas y motivadoras.        | 0,526                | 0,769   | No significativo |
| 2. Se realicen en clase más actividades, ejercicios, etc.                     | 2,338                | 0,311   | No significativo |
| 3. El alumnado dedique más tiempo al trabajo en equipo con otros compañeros.  | 1,406                | 0,495   | No significativo |
| 4. Se planteen ritmos de clases más lentos de lo habitual.                    | 0,715                | 0,699   | No significativo |
| 5. Se realicen prácticas de laboratorio con mayor asiduidad.                  | 3,579                | 0,167   | No significativo |
| 6. Se empleen más en clase ordenadores y otros medios audiovisuales (vídeos). | 6,500                | 0,039   | (*)              |
| 7. Se recurra más a otras formas de evaluar distinta a los exámenes.          | 0,230                | 0,891   | No significativo |
| 8. Se otorgue más importancia en la evaluación al trabajo del alumno.         | 3,205                | 0,201   | No significativo |

(\*) Física>Química (Z=-2,509 p=0,018), Física=Biología (Z=-1,079 p=0,333), Química=Biología (Z=-1,435 p=0,193).

Puede verse que solo en uno de los ítems aparecen diferencias significativas entre los resultados de las tres materias. De ahí que podamos concluir, como en principio se pensaba, que la problemática de las PAU no es muy distinta en las diferentes asignaturas de ciencias, al menos en las de Física, Química y Biología. Este resultado justifica el análisis conjunto de toda la muestra P3.

Un análisis más a fondo de los resultados obtenidos en el conjunto de la muestra se presenta a continuación, conjuntamente con los datos cualitativos procedentes del cuestionario 1 y de las entrevistas.

### **Influencia sobre aspectos metodológicos generales**

Los ítems 1 y 2 del cuestionario 2 muestran las percepciones de los profesores sobre algunas características generales de la metodología didáctica de 2º de bachillerato. De los datos obtenidos en el ítem 1 se infiere un menor uso en 2º de bachillerato de metodologías innovadoras. De hecho, una mayoría amplia de docentes (61,9%) percibe una menor presencia en dicho curso de estrategias didácticas con esas características. En cambio, solo un 18,6% de los profesores señala lo contrario.

De los datos aportados por los dos instrumentos de respuesta abierta, se concluye también un fuerte efecto inhibitorio en 2º de bachillerato en el uso metodologías de enseñanza habitualmente consideradas de interés en el aprendizaje de las ciencias, y un predominio de enfoques de enseñanza tradicionales: clases teóricas expositivas, dictado de apuntes, realización de ejercicios y problemas tipo:

“...en bachillerato es distinto, ya en bachillerato... se podría parecer más a lo que es una clase magistral. Porque además también, como los tenemos que preparar en 2º de bachillerato para la Selectividad pues no me puedo permitir el lujo...”(Jaime, Cuestionario 1)

En cambio, se percibe en el último curso de bachillerato un incremento de actividades de aula. De hecho, en el ítem 2 del cuestionario 2, un 53,6% de los profesores percibía

un mayor uso en clase de actividades y ejercicios, frente al 21,6% señalaba lo contrario. No obstante, cuando se profundiza en el sentido de las tareas, se observa que las mismas se conciben desde una perspectiva tradicional, solamente como aplicación de aquello que ya han aprendido, como oportunidad de ejercitación:

“La metodología general es repasar un poco, explicar lo nuevo que toque ese día y luego pues hacer ejercicios en clase y luego dejar un ratito para que ellos también practiquen”(Belén, entrevista)

De hecho, una práctica habitual en la enseñanza tradicional es el planteamiento de secuencias de aprendizaje centradas en la adquisición de destrezas operativas y su posterior aplicación a través de prácticas de entrenamiento, normalmente dirigidas a cumplir con las expectativas del examen. Este tipo de planteamientos parece algo muy frecuente en la enseñanza de la química en 2º de bachillerato (Franco-Mariscal, et al., 2015):

“...La presión continua de la nota y del tipo de prueba que tiene que hacer está haciendo que el tiempo, parte del tiempo lo empleen justamente en una especie de entrenamiento para que la prueba acabe con éxito” (Javier, entrevista)

No obstante, también encontramos un cierto sector de docentes, que aun siendo consciente de las constricciones que introduce las PAU, intenta aproximarse a planteamientos más innovadores. Por ejemplo, aun con todas las limitaciones de este curso, algunos profesores dicen seguir implementando dinámicas de aula participativas, prestando atención a la comprensión de los alumnos y adaptando si es preciso los conocimientos impartidos al objeto de facilitar su asimilación.

“Ya en bachillerato aunque sigo con un planteamiento participativo y activo en las clases, sí tengo en cuenta el fin a dónde van... [esto es] a la universidad o a un ciclo formativo... La verdad es que [a pesar de ello] mi actitud intenta no ser tanto de contenidos sino más de adaptar o entender conceptos” (Juan, entrevista)

Un aspecto importante a considerar es el perfil de los docentes que, como Juan, mostraba capacidad de adaptación a las circunstancias de este curso, pero sin renunciar totalmente a los principios didácticos de cursos inferiores. Dicha información pudo extraerse de las primeras preguntas preliminares de la entrevista y sugerían que era, justamente, el profesorado con una mayor trayectoria innovadora en cursos anteriores, aquel que parecía compaginar mejor una orientación meramente propedéutica con otra dirigida al desarrollo de competencias científicas.

### **Influencia en la gestión del aula y de contenidos y tiempos**

Los ítems 3 y 4 intentan indagar sobre las percepciones de los profesores acerca de aspectos organizativos del aula y sobre los ritmos de avance en las clases.

De nuevo, la PAU se considera como un factor que condiciona el modo de trabajar de los profesores. De hecho, el 67,0% del profesorado considera que en este curso se dedica menos tiempo al trabajo en equipo que en los anteriores. La falta de tiempo y el alto número de alumnos, son algunas de las razones que se esgrimen para evitar esta forma de trabajo. Aunque una parte de los docentes consultados reconoce recurrir a actividades en equipo en Secundaria obligatoria, recela de emplearlas en bachillerato debido a lo ajustado del tiempo para impartir el programa:

“...bueno, sí, sí soy partidario [del trabajo en grupos], y lo utilizo... sobre todo con los niños pequeños y... en 1º de bachillerato”... [Pero] en 2º de bachillerato no por la misma razón

que te digo, porque ahí prácticamente no puedo perder mucho tiempo...”(Jaime, entrevista)

Por otro lado, solo el 10,3% de los docentes considera que, en 2º de bachillerato, los ritmos de aprendizaje son más lentos que en cursos anteriores, mientras más de las tres cuartas partes (77,3%) opinan lo contrario. Las razones esgrimidas estriban en la necesidad de trabajar contra reloj, las dificultades para terminar el temario, o la imposibilidad de profundizar en los contenidos tratados:

“...la clase es correr, evidentemente hay que correr mucho, es una clase magistral en la que prácticamente continuamente es dar contenidos y mandarles ejercicios para que ellos los trabajen, y como son muchas las asignaturas que tienen tampoco los hacen y al final...las clases de problemas se convierten en que las haces tú” (Jaime, entrevista)

Consecuencia de todo ello es que se considere que los temarios son excesivos y que deberían reducirse de manera sustancial.

No obstante, no todo el profesorado percibe este aumento del ritmo de clase como algo dramático, valorándose en algunos casos, por el contrario, como una labor llevadera, en cierto modo incómoda, pero inevitable, y ante la que es posible encontrar soluciones:

“Yo el temario lo doy entero pero no lo doy entero en mayo, si hace falta yo me quedo hasta junio dando clases. Es decir, que no es cuestión de correr y de dar el temario, y que si Selectividad... Vamos a aprender química, vamos a ir despacito, vamos a terminar el temario a tiempo pero no corriendo y ya veréis si aprobáis o no la Selectividad”(Fernando, entrevista)

Puede verse de nuevo la presencia de un comportamiento adaptativo en parte del profesorado participante en el estudio, que parece saber compatibilizar las particulares demandas de este curso con criterios didácticos.

### **Influencia sobre las actividades y recursos**

Los ítems 5 y 6 sirvieron como indicadores para pulsar opiniones en torno a la influencia de las PAU sobre recursos y actividades de aula. Concretamente, apelamos a recursos emblemáticos como el laboratorio, las TIC y otros medios audiovisuales.

De un lado, el 86,6% de los profesores valoraban un efecto negativo de este curso en el desarrollo de prácticas de laboratorio, lo cual se justifica por diversos motivos. Así, una parte apunta como razón el tamaño tan numeroso de los grupos-clase, lo que exige disponer de material suficiente para todos, y dificulta la gestión y organización del aula. Un segundo argumento estriba en el escaso tiempo disponible, dada la amplitud del programa, en comparación con el escaso peso que, a la postre, tienen las preguntas relacionadas con las prácticas de laboratorio en las pruebas de Selectividad<sup>5</sup>.

“...La razón por el número de alumnos y por el tipo de contenido que se demanda impartir, el volumen de contenido condiciona mucho el empleo del laboratorio”(Marina, entrevista)

“Como en Selectividad no se hacen apenas 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...”(Pedro, entrevista)

---

<sup>5</sup>Algo de lo que ya da cuenta la bibliografía existente (Franco-Mariscal, R.; Oliva, J.Mª. y Gil-Montero, A. (2015).

En cualquier caso, y salvo excepciones, las prácticas que se realizan son las mínimas imprescindibles, y en muchos casos incluso se plantean solo como experiencias de cátedra:

“Sí... la valoración y la preparación de disoluciones las hacen, sí... Las explico de forma teórica en el aula y luego la hacen ellos... las hacen ellos entre comillas, a lo mejor la hacen cuatro alumnos y los demás los ven... Por el número de alumnos, y sí, y por razones organizativas, siempre, además del material” (Antonio, entrevista)

No obstante, una pequeña parte del profesorado declaraba desarrollar prácticas de laboratorio con sus alumnos más allá de estos mínimos referidos. Es alentador en este sentido comprobar que hay profesores que se sienten menos condicionados, realizando prácticas con sus alumnos de una forma más asidua.

“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”(Pedro, entrevista)

“...todo lo que sea relacionado con la química y con la física siempre que se pueda al laboratorio... si no pues se llevan las cosas del laboratorio al aula y lo hace uno magistralmente...”(Fernando, entrevista)

De nuevo en este caso, parecen ser los profesores con una trayectoria anterior con implicación en innovación educativa, aquellos que suelen aportar respuestas de este tipo, mostrando así una mayor capacidad adaptativa a las circunstancias, sin renunciar a unos mínimos didácticos.

Por otro lado, si el laboratorio y las actividades prácticas quedaban en un segundo plano en el 2º curso de bachillerato, el uso de las TIC y otros medios audiovisuales no parecían verse muy afectados. Así el 33,0% de los profesores percibían un efecto positivo del curso sobre el uso de estos recursos, mientras el 45,4% declaraba justo el efecto contrario.

Conviene destacar, antes que nada, cuáles son los recursos TIC que el profesorado declara emplear con mayor asiduidad, a saber: plataforma educativa, pizarra digital, vídeo-proyector y ordenador personal para buscar información.

A través de las respuestas abiertas aportadas pudo advertirse que los recursos TIC que se utilizan tienen una orientación bastante expositiva, dirigidos principalmente a apoyar la explicación del profesor y canalizar la carga de trabajo del alumno en su casa. Sin embargo, no se llega apenas a mencionar el uso de un PC conectado a Internet, como instrumento de búsqueda de información con una orientación más próxima a los enfoques de indagación:

“Ahora hay bastantes recursos... Y en todas las aulas tenemos cañón de vídeo conectados a los ordenadores...” (Juan, entrevista)

“En los niveles superiores hago uso de la plataforma... eso ya fuera del aula”(Marina, entrevista)

Como es evidente no podemos generalizar, de modo que incluso en este curso, algunos docentes utilizan estos recursos para plantear actividades de indagación:

“En 1º y 2º de bachillerato, ellos utilizan el ordenador para buscar información, a veces de forma para iniciar el tema o para recopilarlo, temas relacionados con la física, páginas webs..., sí, sí, las usan” (Fernando, entrevista)

### **Incidencia sobre la evaluación**

Otro aspecto a considerar es la influencia de las PAU sobre la evaluación (ítems 7 y 8 del cuestionario 2). Los datos sugieren una revalorización del papel del examen en 2º de bachillerato. De hecho, aunque no parece haber variación en el peso otorgado en la evaluación al esfuerzo de los estudiantes (ítem 8), según opinan los profesores, casi dos tercios del profesorado (63,9%) valoran en el ítem 7 un efecto negativo de este curso en el uso de otras formas de evaluar distinta a los exámenes.

La mayoría de argumentos expresados en las preguntas abiertas revelan que la insistencia en el examen no es más que una forma de preparar o entrenar al alumnado para la prueba de Selectividad, recurriendo a las preguntas de años anteriores y adoptando los mismos criterios de calificación:

“...yo los exámenes los preparo con vista a Selectividad... con ejercicios de Selectividad e intento corregir de la misma forma que corrigen en Selectividad, poner varios ejercicios teóricamente con un punto y medio cada uno y problemas con 2 puntos cada uno. Entonces siempre intento seguir la misma, el mismo modelo que incluso se usa en Selectividad”(Belén, entrevista)

Además, todo parece indicar que las PAU actúan como un fuerte condicionante para el profesorado, llevándole a enseñar casi solamente en función de “lo que entra en el examen de Selectividad” y de cómo se pregunta en dicha prueba.

“Se les prepara más para superar ese examen que para que aprendan y hagan suyos los aprendizajes que se imparten. Esa presión no se da en los cursos anteriores”(Pedro, cuestionario 1)

Por otra parte, las respuestas abiertas del profesorado nos informan también de otros instrumentos empleados como alternativa a la de los exámenes. Entre ellas se mencionan la asistencia a clase, la actitud y participación en el aula o las memorias de prácticas de laboratorio realizadas.

### **Incidencia de estas pruebas en cursos anteriores**

Finalmente, realizaremos un análisis cualitativo sobre la influencia de las PAU en cursos anteriores a 2º de bachillerato. Se trataba de ver si las constricciones aludidas se proyectan sobre cursos anteriores, afectando a las decisiones del profesorado.

Cabe decir al respecto que los resultados obtenidos muestran que la mayoría de profesores reconoce una importante influencia también sobre el primer curso de bachillerato:

“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”(Eduardo, cuestionario 1)

Sin embargo, algo más preocupante es la proyección de estos efectos sobre la educación obligatoria, como reconocen también algunos de los consultados:

“Es una cadena que lo va arrastrando... Yo diría que va arrastrando no solamente en Bachillerato sino también en la Secundaria, sobre todo en centros como este donde la mayoría de los alumnos tienen unas perspectivas de continuar unos estudios académicos superiores...”(Juan, entrevista)

Realmente no fueron muchos los profesores que se expresaron en estos términos de llevar tan lejos la influencia de la Selectividad, pero el hecho de que algunos formularan

esa preocupación viene a indicar el fuerte impacto que ejerce la misma en la formación del alumnado a lo largo de la educación secundaria.

## Conclusiones

Los resultados muestran un deterioro de las prácticas de enseñanza en 2º de bachillerato respecto a cursos anteriores, debido a la influencia de las PAU. En líneas generales, se detecta un efecto inhibitorio en el 2º curso de bachillerato del uso de ciertos recursos y metodologías de enseñanza que habitualmente se consideran de interés en el aprendizaje de las ciencias. De este modo, el profesorado valora la enseñanza tradicional como la mejor salida a la presión que supone la Selectividad y la necesidad de acabar un temario extenso. La falta de tiempo para completar un programa del que serán examinados los alumnos en esas pruebas, la necesidad de entrenar al alumnado en la realización de esa prueba y el escaso peso que se concede en la misma a determinadas facetas de la enseñanza de las ciencias, son algunos de los argumentos que se esgrimen para renunciar a planteamientos estratégicos alternativos y para afrontar otras formas de gestionar contenidos, tiempos y espacios en este último curso.

Todos estos resultados son semejantes a los apuntados en la bibliografía, donde se pone de manifiesto un efecto colateral nocivo de las pruebas externas de nivel en las prácticas docentes (Hasset al., 1989; O'Shea y Wideen, 1993; Harlen, 2005; Berliner, 2011; Aydeniz y Southerland, 2012; Brockmeier et al., 2014), fomentándose una enseñanza transmisiva frente a alternativas innovadoras, especialmente en el curso inmediatamente previo a dichas pruebas. De hecho, es en este sentido en el que hemos de entender el efecto de "estrechamiento del currículum" propuesto por Berliner (2011), como sesgo que produce un intento desmedido de enseñar para esta prueba, priorizando *in extremis* el entrenamiento del estudiante y su preparación para esta prueba sobre criterios de coherencia didáctica y de una formación competencial integral.

Además, la coyuntura de este curso parece conducir a una amalgama de opiniones, con sentimientos confusos y encontrados. Así, por un lado, parece percibirse que los altos ritmos de las clases suponen un obstáculo a la voluntad del profesorado para una enseñanza más comprensiva y para detenerse ante los contenidos más complejos; aunque, por otro, se percibe a la vez una obligación moral por preparar a los alumnos para esa prueba y para sus futuros estudios universitarios. Es esta la tensión que podría estar en la base de las situaciones de estrés referidas por Brockmeier et al. (2014), y que producen emociones negativas en el profesorado.

No obstante, una parte del profesorado, en muchos casos justo aquel que evidencia una trayectoria innovadora más evidente, parece manejarse mejor ante las circunstancias adversas, propiciando una enseñanza, que con realismo y sin perder de vista la proximidad de las pruebas de acceso, sigue ofreciendo elementos identificativos de buenas prácticas docentes.

Por otro lado, no parece que la materia concreta de ciencias influya decisivamente en las opiniones de los docentes sobre estos aspectos, ya que no se apreciaron diferencias sustantivas entre opiniones de profesores de Química, Física y Biología. Solo en uno de los ocho ítems propuestos en el cuestionario 2 aparecieron diferencias estadísticamente significativas, concretamente en aquella referida al uso de las TIC y otros medios audiovisuales. Si bien en el conjunto de la muestra no se percibía un efecto de la Selectividad en el uso de estos recursos, en el caso concreto de la asignatura de Física se

percibía una mejora en 2º de Bachillerato respecto al resto de asignaturas en esta faceta.

Finalmente, la mayoría de profesores reconoce una importante influencia también sobre el curso de 1º de bachillerato y, en menor medida, sobre cursos anteriores. Si ello es así, se puede entender que los criterios de selección y secuenciación de contenidos, se desarrollen más en función de este tipo de criterios que de otros presididos por hipótesis de progresión orientadas a la construcción de significados a largo plazo (Prieto, Brero y Blanco, 2002).

Las conclusiones presentadas tienen importantes implicaciones en el ámbito educativo al menos en dos direcciones. La primera se refiere a la necesidad de una profunda reorientación en la naturaleza y estructura de estas pruebas. Mejores pruebas y más equilibradas podrían contribuir a fomentar que otras dimensiones del aprendizaje fuesen más valoradas por profesores y también más y mejor practicadas en las clases. Sobre todo teniendo en cuenta que las evaluaciones externas, si están bien planteadas, pueden reorientar la enseñanza de las ciencias hacia propuestas innovadoras coherentes con las aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias (Tamir, 1998; Acevedo, 2005; Gil y Vilches, 2006; Sanmartí, 2003). Lamentablemente, las recientes Pruebas de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad, como concreción de la reválida prevista en la LOMCE, no ofrecen apenas diferencias respecto a las anteriores PAU, por lo que hemos de esperar que las conclusiones de este estudio sean totalmente aplicables a las mismas.

Los problemas comentados sugieren la necesidad de cambios sustanciales en la naturaleza y estructura de las pruebas de admisión en la universidad. Como ya se analizara en estudios anteriores (Oliva y Acevedo, 2005; Franco-Mariscal et al., 2016), sería preciso evolucionar hacia pruebas auténticas de madurez, que contemplen un repertorio más amplio de aspectos de la competencia científica a evaluar. De este modo, y sin que el nivel de exigencia tuviera por qué aumentar en dificultad, algunas de las preguntas planteadas deberían explorar otros espacios de conocimiento alternativo, más allá del habitual, que suele reducirse al conocimiento teórico literal y al razonamiento algorítmico de tipo mecánico: preguntas teóricas, ejercicios de aplicación directa, problemas cerrados y descontextualizados... De este modo, se deberían ir incorporando progresivamente preguntas de carácter más competencial, dirigidas a evaluar estrategias de razonamiento de orden superior, conocimientos sobre trabajo experimental de laboratorio en ciencias, destrezas en el diseño y/o análisis de resultados de experimentos, conocimiento sobre historia y naturaleza de la ciencia o relaciones entre ciencias y vida cotidiana y sociedad. De hecho, algunas comunidades autónomas han iniciado ya este camino incorporando al menos alguna pregunta con esta orientación en la elaboración de cada prueba. Por ejemplo, en el caso concreto de la asignatura de Química, que es el que mejor conocemos, la comunidad Balear incluye una pregunta de carácter "competencial" que aborda una situación real, cotidiana, industrial o ambiental, de actualidad. Por su parte, la de Asturias incorpora siempre una pregunta específica relacionada con el trabajo práctico de laboratorio.

Dicha inclusión resulta básica para enfatizar esas otras facetas del aprendizaje científico, y como acicate para que los docentes presten mayor atención a estos aspectos, promoviendo para ello en el aula estrategias metodológicas que contribuyan al desarrollo de las competencias correspondientes.

La segunda implicación apunta a la necesidad de atacar también el problema de la

inercia al cambio en la cultura docente y la resistencia a la introducción de innovaciones en la enseñanza, considerando esta temática como parte del conocimiento profesional docente. Ello exige analizar, a través de la formación del profesorado, las relaciones que se establecen entre pruebas externas, práctica docente e innovación educativa (Franco-Mariscal et al., 2015). De hecho, suele ser un tema que el profesorado en formación suele sacar a colación para justificar la dificultad de un cambio didáctico en las aulas, precisamente adoptando como argumento la escasa sintonía que existe entre los cambios e innovaciones que se les propone desde la didáctica de las ciencias y la realidad actual de las PAU, ancladas todavía en posiciones sumamente tradicionales.

Para finalizar, no podían faltar unos breves comentarios para perfilar algunas líneas de continuidad de este estudio. Así, de un lado, sería interesante estudiar más a fondo las percepciones del profesorado en función de la materia de ciencias impartida, como también comparar resultados entre diferentes comunidades autónomas. Así mismo, de otro, resultaría de interés analizar posibles diferencias en las percepciones de los docentes en función de variables como el tipo de centro (público o concertado), el género o los años de experiencia docente. Así mismo, sería interesante analizar las percepciones de los estudiantes de secundaria y de profesorado en formación inicial acerca del problema investigado, y en este último caso, también, comprobar el efecto sobre esas percepciones de propuestas formativas que aborden de manera explícita estas cuestiones. Todos estos aspectos, como es evidente, han de dejarse para futuras investigaciones, al exceder con mucho los propósitos previstos para el presente artículo.

### Referencias bibliográficas

- 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*, 2(3), 282-301
- Aydeniz, M. y Southerland, S. A. (2012). A national survey of middle and high school science teachers' Responses to Standardized Testing: Is Science Being Devalued in Schools? *Journal of ScienceTeacherEducation*, 23(3), 233-257.
- 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.
- Berliner, D. (2011). Rational responses to high stakes testing: The case of curriculum narrowing and the harm that follows. *Cambridge Journal of Education*, 41(3), 287-302.
- Brockmeier, L. L., Green, R. B., Pate, J. L., Tsemunhu, R., yBockenkeno, M. J. (2014). Teachers' beliefs about the effects of high stakes testing. *Journal of Education and Human Development*, 3(4), 91-104.
- Fensham, P. J. (2009). The link between policy and practice in science education: The role of research. *ScienceEducation*, 93(6), 1076-1095.
- Franco-Mariscal, R.; Oliva, J.M<sup>a</sup>. y 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), 466-474. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2015.v12.i3.05
- Franco-Mariscal, R.; Oliva, J.M<sup>a</sup> y Gil-Montero, M. L.A. (2016). Influencia de las Pruebas de Acceso de la Universidad en la motivación y estilos de aprendizaje del alumnado en Química. Comunicación presentada en el III Simposio Internacional



de Enseñanza de las Ciencias SIEC 2016. Universidad de Vigo.

- Gallego-Domínguez, C., y MurilloEstepa, 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. Gómez-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: [http://www.congreso-umet.org/download/Congreso-UMET\\_2016\\_Libro-de-actas.pdf](http://www.congreso-umet.org/download/Congreso-UMET_2016_Libro-de-actas.pdf)
- Gil Pérez, D. y 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.
- Haas, N. S., Haladyna, T. M. y Nolen, S. B. (1989). *Standardized testing in Arizona: Interview and written comments from teachers and administrators* (Tech. Rep. No. 89-3). Phoenix, AZ: Arizona State University West Campus.
- Harlen, W. (2005). Teachers' summative practices and assessment for learning—tensions and synergies. *Curriculum Journal*, 16(2), 207-223.
- 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.
- Nieda, J.; Cañas, A. y Martín-Díaz, M<sup>a</sup>.J. (2004). *Actividades para evaluar Ciencias en Secundaria*. Madrid: Aprendizaje Antonio Machado Libros.
- Oliva, J.M<sup>a</sup>. y 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.
- Oliva, J. M., Franco-Mariscal, R., y Gil-Montero, M. L.A. (2016). ¿Qué aspectos de la competencia científica evalúan las Pruebas de Acceso a la Universidad en la asignatura de Química? *Campo Abierto. Revista De Educación*, 35(1), 233-245.
- O'Shea, T. y Wideen, M. F. (1993). The impact of external examinations on science teaching. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching. April, Atlanta.
- Prieto Ruz, T., Brero Peinado, V. y Blanco López, Á. (2002). La progresión en el aprendizaje de dominios específicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 3-14.
- Ruiz de Gauna Gorostiza, J. G., Dávila Balsera, P., EtxeberriaMurgiondo, J. y SarausaFernández, J. S. (2013). Pruebas de selectividad en matemáticas en la UPV-EHU. Resultados y opiniones de los profesores. *Revista de educación*, (362), 217-246.
- Sanmartí, N. (2003). Evaluación externa, por qué y para qué. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 37, 9-18.
- Smith, M. L. (1991). Put to the test: The effects of external testing on teachers. *Educational Researcher*, 20(5), 8-11.
- Tamir, P. (1998). Assessment and evaluation in science education: opportunities to learn and outcomes. En B.J. Fraser y K.G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education*, (pp. 761-789). London: Kluwer Academic Publishers.