

ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE LA COMPETENCIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EXTERNA DE SEXTO CURSO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN ESPAÑA

Tobías Martín-Páez, José Miguel Vélchez-González
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada

Javier Carrillo-Rosúa
Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra CSIC. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada

RESUMEN: En este trabajo se analiza la “Prueba de la competencia en ciencia y tecnología” elaborada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España como modelo para la evaluación externa de sexto curso de Educación Primaria. Se comprueba la adecuación de dicha prueba a sus marcos teóricos de referencia y se caracteriza la presencia de competencia científica mediante una metodología exploratorio-descriptiva. Los resultados muestran que la prueba no se ajusta totalmente a su marco de referencia, y que las subcompetencias asociadas a la competencia científica no aparecen en ella de forma equilibrada.

PALABRAS CLAVE: Evaluación externa; Educación Primaria; alfabetización científica; competencia científica.

OBJETIVOS: *a)* comprobar si la “Prueba de la competencia en ciencia y tecnología” elaborada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España como prueba modelo de evaluación externa para sexto curso de Educación Primaria se adecúa al Marco General de la evaluación final de Educación Primaria, elaborado por el propio Ministerio y *b)* caracterizar la presencia de la competencia científica en dicha prueba.

MARCO TEÓRICO

La alfabetización científica juega un papel esencial en la sociedad actual, en la que continuamente se interactúa con información de carácter científico; debido a ello, resulta crucial en la formación del alumnado. En el ámbito educativo, su desarrollo se asocia al de la competencia científica. Sin embargo, evaluar el desarrollo de la competencia científica es complejo, pues, por la propia definición de competencia, debería llevarse a cabo en diferentes contextos y situaciones, cuestión inasumible para grupos numerosos de estudiantes.

El sistema educativo español aborda la evaluación por competencias en su desarrollo legislativo, tanto como parte de los elementos curriculares (recoge siete competencias clave, entre ellas la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología) como por la prescripción de evaluaciones externas. En el caso de la Educación Primaria (6 – 12 años), según el Real Decreto 126/2014 (Real Decreto 126/2014, 2014), por el que se establece el currículo básico de esta etapa educativa, se recomienda, para la evaluación interna, la elaboración de portafolios y la observación directa durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma combinada con sistemas de rúbrica. Además, la Orden ECD/65/2015 (Orden ECD/65/2015, 2015) describe las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación en la Educación Primaria y nos da orientaciones metodológicas para el desarrollo de las mismas.

Para la evaluación externa se ha optado por la implantación de pruebas de papel y lápiz administradas colectivamente. La elección de este tipo de pruebas se debe a las dificultades que surgen al evaluar competencias en una gran población de estudiantes, según se reconoce en el Marco General de la evaluación final de Educación Primaria (MG, en adelante; MECD, 2015a), y a que este tipo de pruebas son las utilizadas en las evaluaciones externas internacionales.

En este trabajo se analiza la “Prueba de la competencia de ciencia y tecnología” (PCCT, en adelante) que el MECD propone como modelo de prueba de evaluación externa para su administración en las distintas Comunidades Autónomas del país, que pueden optar por aplicarla tal cual o por adaptar sus propias pruebas siguiendo el modelo. Para definir las variables de análisis se utilizan dos marcos de referencia: el de la propia prueba (MECD, 2015a), del que se extraen las dimensiones de la competencia científica y el formato de pregunta, y el establecido por la OCDE, según el cual el desarrollo de la competencia científica se relaciona con el de las tres subcompetencias: explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos científicamente (OCDE, 2013).

Se pueden encontrar estudios similares al planteado, de entre los que destacan el de Yus et al. (2013) para el caso de las pruebas PISA en Educación Secundaria, y el de Gallardo et al. (2014) para las pruebas de evaluación de diagnóstico de Andalucía.

METODOLOGÍA

En esta investigación se sigue una metodología cuantitativa exploratorio-descriptiva. La técnica de recogida de datos es la observación no participante.

Material de estudio y variables

El análisis se centra en la PCCT elaborada por el MECD (2015b). La prueba consta de seis unidades de evaluación, y cada una de ellas, de un estímulo (información sobre una situación problemática contextualizada) y un conjunto de ítems relacionados. El número total de ítems de la PCCT es 37, lo que se ajusta al MG (MECD, 2015a), que establece un mínimo de 35 ítems y un máximo de 50.

Las variables utilizadas para el primer objetivo (comprobar si la PCCT se adecúa a su marco de referencia) surgen del MG, en el que se definen, para la competencia científica, cuatro dimensiones: contexto, contenido, proceso cognitivo y actitud. De estas dimensiones, en este estudio no se considera la variable actitud, ya que el propio MG recomienda que, debido a su naturaleza, su evaluación no debe hacerse mediante una prueba externa, sino internamente durante la evaluación continua.

Además, se analiza otra variable relacionada con las características generales de la prueba, el tipo de pregunta, cuya presencia implicará respuestas con mayor objetividad en la corrección (respuestas cerradas) o que darán mayor información (explicitación de argumentos).

La Tabla 1 muestra las variables utilizadas para el primer objetivo y los posibles valores de estas; entre paréntesis se indica, si procede, el porcentaje en que deben aparecer según el MG (MECD, 2015a).

Por su parte, para el segundo objetivo (caracterizar la presencia de la competencia científica) se utilizan las subcompetencias asociadas a la competencia científica por la OCDE (2013), asumidas por el MG. La Tabla 2 muestra los valores de esta variable.

Tabla 1. Dimensiones de la competencia científica según el MG y formato de pregunta.

VARIABLES	VALORES	VARIABLES	VALORES
Contexto	Personal	Proceso cognitivo	Conocer y reproducir (40%)
	Escolar		Aplicar y analizar (40%)
	Social		Razonar y reflexionar (20%)
	Artístico humanístico	Formato de pregunta	Cerrada (mínimo 40%)
Contenido	Los seres vivos (20%)	Formato de pregunta	Semiconstruida (mínimo 20% entre todas)
	El ser humano y la salud (20%)		Construida
	La materia y la energía (30%)		Abierta
	La tecnología, los objetos y las máquinas (30%)		

Tabla 2. Competencia científica y sus valores.

VARIABLES	VALORES
Subcompetencia	Explicar fenómenos científicamente
	Evaluar y diseñar investigaciones científicas
	Interpretar datos científicamente

Instrumento de recogida de datos y procedimiento

Para la recogida de datos se diseñó una parrilla de observación de doble entrada. En la primera fila se situaron las variables analizadas, y en la segunda, los valores asociados a cada una de ellas. A partir de la tercera fila, en la primera columna se encuentran las referencias utilizadas para los ítems en la prueba analizada, y el resto de celdas se dejaron en blanco para anotar los resultados de la observación.

En cuanto al procedimiento, se ha optado por un grupo de observadores, tres expertas y un experto, con los siguientes requisitos: docentes de Educación Primaria con más de siete años de experiencia en la etapa educativa y ajenos a la investigación.

Cada observador ha valorado, de manera independiente, los ítems de la PCCT en función de las variables de estudio. Una vez obtenidos los primeros resultados, se procedió a una depuración de los mismos a través de un proceso preestablecido, que consistía en:

- Una primera reunión para analizar las diferencias entre observadores, hasta llegar a una observación conjunta.
- De no llegar a acuerdo, se procedería a otra observación individual seguida de una nueva reunión para intentar concretar esta respuesta conjunta.
- Por último, en el caso de no alcanzar acuerdo, se acudiría a un juez experto externo.

En nuestro caso, las observaciones fueron consensuadas en la primera reunión.

RESULTADOS

Como se puede observar en la Figura 1, que recoge los resultados obtenidos, el contexto “Escolar” tiene mayor presencia que el resto en su conjunto. Este hecho puede deberse a que ese trata de un contexto con alta significación para el alumnado y el profesorado, lo que puede facilitar la elaboración de los estímulos de las unidades de evaluación. En el extremo opuesto, destaca que el contexto “Artístico-humanístico” no tiene presencia en la PCCT, lo que contradice lo recomendado por algunas orientaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad, que invitan a una mayor asociación a contenidos y contextos relacionados con las humanidades para conseguir un aprendizaje más globalizado y significativo de las ciencias (ej. Acevedo, Vázquez y Manassero, 2003).

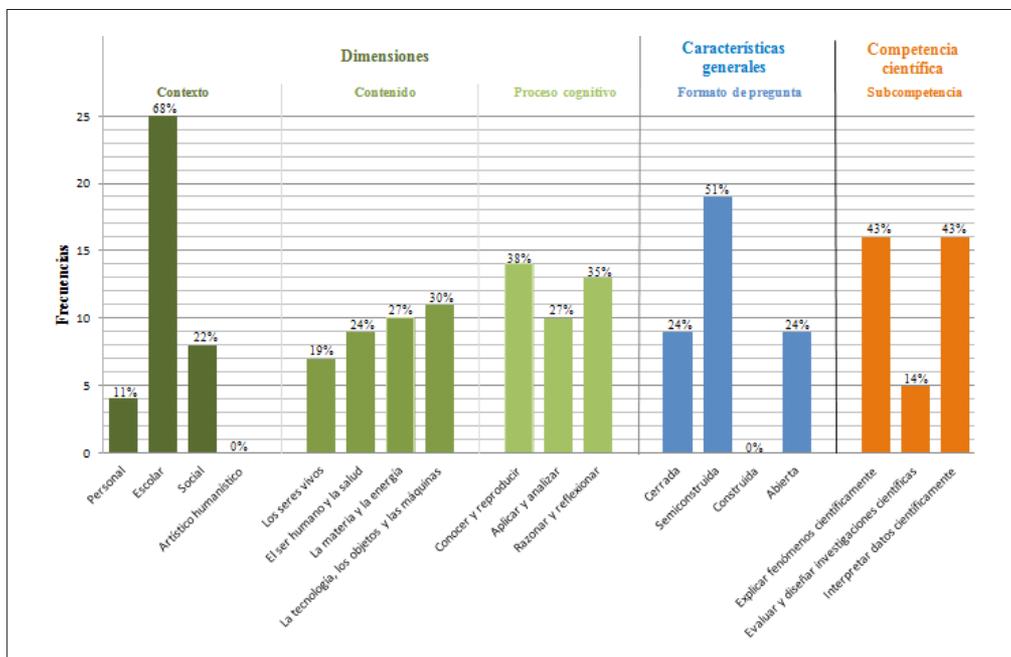


Fig. 1. Histograma de frecuencias de las variables analizadas (N = 37). Encima de cada barra, en porcentaje

En cuanto al contenido disciplinar de los ítems, los dos bloques relacionados con Biología presentan menor frecuencia que los del resto de bloques de otras disciplinas científicas, lo que se ajusta relativamente a la distribución prescrita desde el MG (Tabla 1). Este hecho se podría justificar porque tradicionalmente su enseñanza se liga más a lo descriptivo, pudiendo ser, a priori, más difícil introducir una evaluación de enfoque competencial para esos contenidos.

Respecto a la variable Proceso cognitivo, se pone de manifiesto que “Aplicar y analizar” tiene una presencia menor a la prescrita desde el MG, mientras que el valor “Razonar y reflexionar”, la tiene mayor (Tabla 1).

En cuanto al Formato de pregunta, la que tiene mayor presencia es la “Semiconstruida”, superando al resto de valores de la variable en su conjunto, mientras que el valor “Construida” no se ha observado en ninguno de los ítems. Se observa que los tipos de respuesta no se ajustan a las prescripciones del MG (Tabla 1), en las que se recomienda un mínimo de un 40% de ítems de respuesta cerrada y un mínimo de un 20% de respuestas semiconstruidas, construidas y abiertas. Según el MG la distribución prescrita puede favorecer la obtención de resultados más objetivos al priorizar al formato de pregunta ce-

rrada. Sin embargo, trabajos como los realizados por Jiménez Aleixandre (2011) ponen de manifiesto la importancia de la argumentación en el desarrollo de la competencia científica; y esta argumentación solamente se puede explicitar en preguntas abiertas, aunque esto implique menor objetividad en el proceso de corrección de las pruebas.

Finalmente, en relación con la competencia científica, los valores de la variable con mayor presencia son “Explicar fenómenos científicamente” e “Interpretar datos científicamente”, cada uno de ellos observado en el 43% de los ítems, siendo el valor con menor presencia “Evaluar y diseñar investigaciones científicas” con un 14%. La distribución observada se podría relacionar con una decisión premeditada de los autores de la prueba, fundada en que en esta etapa educativa la capacidad de abstracción del alumnado es menor y puede tener dificultades para evaluar y diseñar investigaciones científicas.

CONCLUSIONES

Tras analizar la PCCT se puede afirmar que la prueba no se ajusta por completo a su marco de referencia (MECD, 2015a); en particular, no lo hace en lo que respecta a los procesos cognitivos implicados en las respuestas a los ítems, ni en el formato de pregunta. Además, también se pueden extraer de este análisis algunas recomendaciones para que futuras pruebas de evaluación externa de Educación Primaria en España se ajusten más a lo recomendado desde la Didáctica de las Ciencias, e incluso a lo prescrito por la normativa estatal:

- En relación con los contextos y los contenidos, se podría recomendar una mayor diversidad de los mismos dado el carácter globalizador de la etapa educativa, y de este modo atender las recomendaciones de movimientos CTS.
- El porcentaje de los bloques de contenidos se podría ajustar al de los estándares de aprendizaje establecidos en el currículo básico de Educación Primaria (Real Decreto 126/2014, 2014), dada la importancia que esta normativa otorga a estos elementos del currículo.
- El porcentaje de los distintos procesos cognitivos necesarios para dar respuesta a los ítems se debería ajustar a la distribución prescrita desde el MG (MECD, 2015a).
- En cuanto al Formato de pregunta, sería conveniente modificar la distribución prescrita por el MG (MECD, 2015a), aumentando la proporción de preguntas en las que fuese necesaria la argumentación, aunque esto suponga una pérdida de objetividad en la corrección.

Finalmente, en lo que respecta a la presencia de la competencia científica en la PCCT, las subcompetencias asociadas a la misma aparecen en la prueba, pero no de forma equilibrada. “Evaluar y diseñar investigaciones científicas” es la que menor presencia tiene, lo que puede deberse a haber considerado el nivel cognitivo del alumnado al que va dirigida la prueba, favoreciendo las subcompetencias que implican un menor nivel de abstracción. No obstante, con una adecuada transposición didáctica podría considerarse aumentar la presencia de esta subcompetencia en futuras pruebas.

AGRADECIMIENTOS

A Agustín, Beatriz, Juana M^a, Marisol y Purificación por su colaboración y predisposición como expertos en la observación no participante. Al grupo de investigación HUM 613 de la Universidad de Granada, en cuyo seno se realiza la investigación, enmarcada en una beca FPU del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte otorgada al primer autor del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO DÍAZ, J.A., VÁZQUEZ ALONSO, A. y MANASSERO MAS, M.A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias* 2(2), 80-111.
- GALLARDO GIL, M., MAYORGA FERNÁNDEZ, M.J. y 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. DOI: 10498/15973
- JIMÉNEZ ALEXANDRE, M.P. (2011). Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en Biología y Geología. En P. Cañal (Ed.). *Didáctica de la Biología y Geología*. Madrid: Graó.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN CIENCIA Y DEPORTE. (2015a). Marco General de la evaluación final de Educación Primaria. Recuperado de: <http://educalab.es/documents/10180/477322/marco-teorico-evaluacion-final-6ep.pdf/4f3c3af0-5f88-4727-88a7-24956e8ec24f>
- (2015b). *Pruebadelacompetenciaenciaytecnología*. Recuperado de: http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/evaluacionsextoprimaria/prueba_modelo6epcyt.pdf?documentId=0901e72b81d3c84f
- ORDEN ECD/65/2015 por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero). Boletín Oficial del Estado, nº 25, 2015, de 29 de enero. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS. (2013). *Pisa 2015 Draft Science Framework*. Paris, Francia. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft_PISA_2015_Science_Framework.pdf
- REAL DECRETO por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero). Boletín Oficial del Estado, nº 52, 2014, de 1 de marzo. Recuperado de: <http://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>
- YUS RAMOS, R., FERNÁNDEZ NAVAS, M., GALLARDO Gil, M., Barquín Ruiz, J., Sepúlveda Ruiz, M.P. y Serván Núñez, M.J. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, 360, 557-576. <http://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-360-127>