

EVALUACIÓN ENTRE PARES DE MAESTROS EN FORMACIÓN EN UNA TAREA DE ARGUMENTACIÓN SOBRE LA DUREZA DE UN PINTALABIOS

Daniel Cebrián Robles, Antonio Joaquín Franco-Mariscal

Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias de la Educación. Didáctica de las Ciencias Experimentales.

RESUMEN: Se muestran los resultados de una tarea de argumentación realizada con 110 maestros en formación de la Universidad de Málaga dentro de un programa formativo que pretende mejorar su competencia en argumentación. La tarea, adaptada de una prueba PISA, demandaba argumentar cómo modificar la dureza de un pintalabios a partir de su composición. Con idea de mejorar la capacidad de argumentar de los maestros se les hace partícipe con una evaluación entre pares. Los resultados muestran que el 20% de los maestros en formación tienen grandes dificultades para construir un buen argumento aportando pruebas de calidad en las que basar sus justificaciones para establecer conclusiones adecuadas, o respondiendo como una única conclusión. Finalmente, se aportan consideraciones sobre la importancia de incluir este tipo de tareas en la formación de maestros.

PALABRAS CLAVE: argumentación, maestros en formación, evaluación entre pares, e-rúbrica

OBJETIVOS: El objetivo principal de este estudio es conocer las dificultades que encuentran maestros en formación en la evaluación entre pares mediante e-rúbrica de una tarea de argumentación que previamente han resuelto.

INTRODUCCIÓN

La argumentación constituye una de las prácticas científicas relevantes que consiste en ser capaz de evaluar enunciados basándose en pruebas. Supone reconocer que las conclusiones y los enunciados científicos deben estar justificados, es decir, sustentados en pruebas (Jiménez-Aleixandre, 2010). Hoy día, la argumentación se considera uno de los pilares fundamentales de la didáctica de las ciencias experimentales (Erduran y Jiménez-Aleixandre, 2008). Puede ser planteada en el proceso de enseñanza-aprendizaje con respecto a cualquier problema, ya sea exclusivamente científico o socio-científico, de una manera explícita realizando un programa de formación específico para comprender los elementos esenciales de la argumentación, o de forma implícita, mediante actividades que induzcan a una mejor comprensión de la argumentación.

McNeil y Knight (2013) consideran necesario explicar de manera explícita a los futuros docentes y profesores en activo la forma de abordar la argumentación en el aula. Recientemente, Sálbraim y Justí (2016) aportaron un enfoque de trabajo para mejorar el conocimiento en argu-

mentación de profesores en formación, permitiéndoles planificar y conducir la enseñanza basada en argumentación.

Una vez reconocida la importancia de la argumentación dentro de los programas formativos de maestros de ciencias, se considera de vital importancia diseñar y proponer tareas que permitan fomentar el interés por la ciencia. Dichas tareas deben plantear situaciones cotidianas en contextos adecuados que permitan comprender y usar el discurso y los modelos científicos, al tiempo que posibiliten mejorar con sentido crítico situaciones relacionadas con las ciencias que permitan dar soluciones y establecer debates sobre problemas auténticos de interés y significativos para los estudiantes (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez y Duschl, 2000).

En este sentido, las actividades planteadas en distintos programas de evaluación como PISA (OECD, 2013) ofrecen oportunidades para abordar estos contextos y desarrollar diversas competencias en los estudiantes. Dentro de las competencias científicas evaluadas está la capacidad de argumentar. Con la intención de mejorar la puntuación en PISA, Tsai (2015) demostró que la argumentación online permite perfeccionar la competencia científica.

Para diseñar y evaluar actividades de argumentación es importante disponer de un modelo adecuado para comprender la argumentación. En este esfuerzo, destaca el modelo de Toulmin (2003) y la simplificación de Jiménez-Aleixandre (2010) para facilitar la comprensión de los elementos esenciales de un buen argumento: las pruebas (P), las justificaciones (J) y las conclusiones (C). Las pruebas son necesarias para apoyar una afirmación en un determinado contexto; la justificación permite explicar la relación entre estas pruebas y la conclusión, mientras que esta última, permite conocer la opinión sobre un aspecto.

Diferentes autores coinciden en que para una mayor comprensión e interiorización de los criterios que exige un buen argumento es necesario practicar y evaluar todos a todos con una evaluación entre pares, ya que los estudiantes consiguen aprender a evaluar cuando evalúan para aprender (Cebrián, Serrano y Cebrián, 2014). Entre las recomendaciones para llevar a la práctica las evaluaciones entre pares destacan que debería hacerse cuando supusiera una motivación extra para los estudiantes, o que no debería de dar más problemas que el valor que aporta. Asimismo, las tareas de evaluación entre pares se deben diseñar cuidadosamente para que no devalúe la evaluación. Otros estudios afirman que el trabajo en grupo, donde cada alumno puede ver y evaluar la argumentación de otros compañeros, permite mejorar la calidad de los argumentos (Evagorou y Osborne, 2013). Todas estas recomendaciones se han considerado en este estudio.

En definitiva, enseñar a argumentar y evaluar supone que los maestros sean capaces de identificar en el enunciado de una tarea los elementos esenciales de un argumento y posteriormente que a partir de ellos construyan un instrumento para evaluar los argumentos. Para la evaluación de tareas algunos autores prefieren usar cuestionarios para evaluar los elementos de un argumento (Clark y Sampson, 2008), mientras que otros señalan la rúbrica (Deng y Wang, 2016).

CONTEXTO Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se enmarca dentro de una investigación más amplia que estudia la capacidad de argumentar de maestros de primaria en formación. En este caso, se presentan los resultados de una tarea desarrollada en el transcurso de un programa formativo para aprender a argumentar.

En esta investigación participaron 110 estudiantes del 3º curso del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga, pertenecientes a dos grupos elegidos al azar.

METODOLOGÍA

Estos alumnos respondieron a una tarea de argumentación realizada a mediación del programa formativo, una vez explicado el modelo de Toulmin, los elementos de un argumento, el diseño de rúbricas y la evaluación entre pares. Previamente los estudiantes tuvieron oportunidades para resolver otras tareas de argumentación y evaluarlas con e-rúbricas.

Todas las tareas planteadas se diseñaron a partir de actividades propuestas en diferentes pruebas de evaluaciones internacionales o nacionales que se adaptaron para generar una pregunta de argumentación que permitiera una respuesta justificada. Esta pregunta contenía las pruebas que los alumnos tomarían para justificar la conclusión sin necesidad de que tuvieran que aportarlas. Aunque se podría haber optado por eliminar alguna de las pruebas en su diseño, no se hizo ya que lo interesante de este planteamiento es que los estudiantes sean capaces de construir una justificación que enlace un conjunto de pruebas que deben seleccionar del enunciado para emitir una conclusión. Las tareas mostraban en su enunciado más de una prueba para que pudieran discernir cuál era la más relevante, lo que les permitiría defender y sostener su idea. Asimismo, aunque el contenido científico de las tareas planteadas correspondía a un nivel de primaria, era lo suficientemente exigente para evaluar la calidad de las argumentaciones.

El diseño de rúbricas se explicó a partir de una rúbrica base con textos cualitativos muy generales, que servirían para cualquier actividad de argumentación. En función de la actividad se adaptaba el texto a una rúbrica más específica. Una vez realizada la tarea, los estudiantes debían hacer evaluaciones entre pares para poder identificar en sus compañeros las diferentes P, J y C, y así poder hacer evaluaciones de la calidad argumentativa. Además, tenían que refutar las distintas argumentaciones expuestas por los compañeros en la justificación de la nota propuesta. Cada alumno evaluó a dos compañeros diferentes usando la plataforma colaborativa y gratuita de rúbricas electrónicas CoRubric (Cebrián-Robles, 2017). Para hacer dichas evaluaciones el profesor proporcionó una rúbrica específica de la tarea para homogenizar criterios y asegurar evaluar los tres elementos (P, J y C).

La tarea

La tarea planteada, adaptada de una prueba liberada de PISA 2006 (fig. 1), demandaba valorar una afirmación de conocimiento, en este caso, si es posible cambiar la dureza de un pintalabios modificando su receta. En ella, los estudiantes disponen de las pruebas y deben identificar cuáles son útiles para responder a la cuestión, poniendo en juego el conocimiento de la ciencia sobre las propiedades de los ingredientes principales (aceite y cera) y además creando una justificación para enlazar dichas pruebas con la conclusión. Se trata, por tanto, de una tarea de argumentación referida en este caso a un problema científico-técnico.

Se espera que los estudiantes recogieran como pruebas: 1) el pintalabios es duro, 2) el brillo de labios es blando y cremoso, y 3) los ingredientes de ambos productos. La justificación debería incluir estas ideas: “la diferencia entre pintalabios y brillo de labios son los ingredientes de cera (de abeja y palma) que en el pintalabios se presentan en mayor concentración. Como el pintalabios es más duro, modificando la cantidad de cera se puede reducir su dureza”. Por último, las conclusiones se deberían formular de esta manera: “Sí es posible hacer más blando el pintalabios reduciendo los ingredientes que son más duros como la cera de abeja y/o palma; o aumentando ingredientes blandos y cremosos como el aceite”. Con estas indicaciones los estudiantes debían realizar las evaluaciones basándose en la rúbrica específica (fig. 2) que recoge los diferentes niveles en los que un estudiante puede encontrarse, siendo deseables el nivel 4 de P, nivel 5 de J y nivel 5 de C.

La tabla que figura a continuación contiene dos recetas distintas para elaborar productos cosméticos de forma casera.

El pintalabios es más duro que el brillo de labios, que es blando y cremoso.

<p>Brillo de labios</p> <p>Ingredientes:</p> <p>5 g de aceite de ricino 0,2 g de cera de abeja 0,2 g de cera de palma 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario</p> <p>Instrucciones:</p> <p>Calentar el aceite y las ceras al baño María hasta obtener una mezcla homogénea. Añadir luego el colorante y el aroma, y mezclarlo todo.</p>	<p>Pintalabios</p> <p>Ingredientes:</p> <p>5 g de aceite de ricino 1 g de cera de abeja 1 g de cera de palma 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario</p> <p>Instrucciones:</p> <p>Calentar el aceite y las ceras al baño María hasta obtener una mezcla homogénea. Añadir luego el colorante y el aroma, y mezclarlo todo.</p>
---	--

Para fabricar brillos de labios y pintalabios se mezclan aceites y ceras, y luego se añade el colorante y el aroma. El pintalabios que se presenta es duro e incómodo de usar, ¿se podría modificar la receta para hacerlo más blando? Justifica tu respuesta indicando las pruebas en las que te basas.

Fig. 1. Enunciado adaptado de la tarea de argumentación sobre la dureza del pintalabios

1.Pruebas				
1 No se presentan pruebas que fundamenten la respuesta	2 Aunque presenta evidencias para justificar la conclusión con las pruebas, no son apropiadas y no apoyan a la conclusión	3 Proporciona algunas pruebas, pero no un número adecuado de opciones que justifique que modificando la receta se obtenga un producto más blando	4 Proporciona pruebas suficientes y apropiadas para defender que modificando los ingredientes del pintalabios se consigue una mezcla más blanda	
2.Justificación				
1 No hay justificación alguna	2 Hace una justificación pero no es la apropiada para entender por qué modificando la receta se puede tener una mezcla blanda	3 Hay una justificación que relaciona las pruebas con la conclusión pero no son suficientes para defender las causas de que se obtenga una mezcla blanda al observar que el brillo de labios es blando por la cera y esta es la diferencia con el pintalabios	4 Proporciona una justificación que relaciona la conclusión con las pruebas detectando que el brillo de labios es más blando debido a su cera. Incluye ideas científicas apropiadas y suficientes para la argumentación, pero no utiliza términos con precisión o de forma taxativa	5 Proporciona una justificación que relaciona la conclusión con las pruebas detectando que el brillo de labios es más blando debido a su cera. Incluye ideas científicas apropiadas y suficientes para la argumentación. Y además utiliza los términos con precisión y de forma taxativa
3.Conclusión/es				
1 No se plantea conclusión alguna	2 Llega a una conclusión errónea ya sea por pensar que no puede cambiar la composición de ingredientes y hacer más blanda la mezcla o haciendo cambios erróneos	3 A pesar de una respuesta acertada, la conclusión es poco precisa desde el punto de vista científico o contiene errores. Por ejemplo usando términos erróneos	4 Aporta una conclusión sobre la modificación de la receta del pintalabios para hacerlo más blando acertada y precisa científicamente, pero de forma tentativa (yo creo, en mi opinión...)	5 Aporta una conclusión sobre la modificación de la receta del pintalabios para hacerlo más blando acertada y precisa científicamente, pero de forma taxativa

Fig. 2. Rúbrica específica para evaluar la tarea de la dureza de un pintalabios

RESULTADOS

Las respuestas de los estudiantes pusieron de manifiesto diferentes niveles argumentativos, resaltando en algunos casos la ausencia de P y J adecuadas (un 8% aproximadamente) y encontrándose un 20% de ellos entre los niveles 1 y 2 de ambos elementos. A continuación se ofrecen ejemplos con distinta calidad argumentativa. Así, la fig. 3 muestra un argumento de baja calidad donde la respuesta a pesar de situarse en el nivel 5 de conclusiones, se encuentra en el nivel de logro más bajo de P y J porque no se usan. Por su parte, la respuesta del estudiante B086 (fig. 4) puede considerarse como un buen argumento al valorarse los 3 elementos en los niveles de logro más altos.

Si, reduciendo la cantidad de cera de abeja y la cantidad de cera de paloma, de ese modo será más blando y crevoso.

Fig. 3. Respuesta del estudiante A051 (Evaluación: Nivel 1 (P), nivel 1 (J), nivel 5 (C))

Si, ya que al comparar los ingredientes de brillo de llobios y el pinta llobios la única diferencia es la proporción de los ceros, por tanto, sabiendo que el brillo es más líquido que el pinta llobios, si añadimos menos cantidad de cera sin llegar a la cantidad del brillo, siempre superándola, podremos formar en pinta llobios menos duro.

Fig. 4. Respuesta del estudiante B086 (Evaluación: Nivel 4 (P), nivel 5 (J), nivel 5 (C).
P: Línea discontinua y puntos; J: línea discontinua; C: línea continua

La tabla 1 recoge las frecuencias de estudiantes que se encuentran en los diferentes niveles de logro de cada elemento del argumento según la evaluación entre pares realizada por ellos mismos con la rúbrica específica (fig. 2). El número de estudiantes aparece duplicado ya que cada alumno evaluó a dos compañeros.

Tabla 1.
Frecuencia de respuestas para los distintos niveles de logro de P, J y C

	Nivel de logro					Total estudiantes
	5	4	3	2	1	
Pruebas	---	89	89	26	16	220
Justificaciones	49	75	58	28	10	220
Conclusiones	86	74	48	9	3	220
Total	135	238	195	63	29	660

Se observa que la mayor frecuencia de P se concentra en un 80% de los alumnos para los niveles 3 y 4 con una media de 3.14 sobre 4. Las J oscilan entre los mismos niveles con una media de 3.57 sobre 5, alcanzando sólo el 22% de los alumnos el nivel 5. Por último, las C se concentran en los niveles 4 y 5 (72% de los alumnos) con un valor medio de 4.05 sobre 5.

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

Este trabajo muestra un ejemplo de actividad de argumentación en el aula con maestros en formación de primaria. Este tipo de tareas pretende mejorar la capacidad de argumentación, no sólo mediante la identificación de las pruebas válidas para poder justificar la conclusión sobre la pregunta de argumentación, sino también evaluando y con ello refutando el argumento de un compañero con evaluaciones entre pares.

A pesar de que los resultados de la evaluación entre pares pueden considerarse aceptables, sugieren que un elevado porcentaje de maestros (un 20%) encuentra dificultades importantes al construir argumentos usando pruebas y justificaciones (niveles 1 y 2). De los 3 elementos, se necesita mejorar especialmente la forma de justificar (media de 3.57 sobre 5) que lleva implícito también un avance en el uso de pruebas (3.14 sobre 4). No obstante, los mejores datos se obtienen en las conclusiones (4.05 sobre 5), probablemente por la estrategia empleada en la resolución de la tarea. Cuando se preguntó a algunos alumnos sobre esto, indicaron que planteaban mentalmente las pruebas y las justificaciones para establecer la conclusión, aunque luego no las plasmaban por escrito.

Es por ello, que se hace muy necesario el diseño y puesta en práctica de tareas de argumentación que incidan en una evaluación entre pares, ya que permitirán al alumno detectar ausencias y errores en las respuestas, lo que conllevará a mejorar su forma de argumentar. Por esta razón, se propone seguir en esta línea de trabajo haciendo partícipes y conscientes a los estudiantes de su nivel argumentativo mediante evaluaciones entre pares en las que todos interioricen los criterios y sean críticos y reflexivos sobre las argumentaciones propias y ajenas, mejorando la autorregulación del aprendizaje y la capacidad de argumentación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto I+D Excelencia EDU2013-41952- P financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad en 2013, y del Proyecto Red Temática Video Annotation Network “VidaNet” financiado por Plan Propio Redes Temáticas de Univ. Málaga.

REFERENCIAS

- CEBRIÁN-ROBLES, D. (2017). *CoRubric*. Disponible en: <http://corubric.com>
- CEBRIÁN-ROBLES, D., SERRANO, J. y CEBRIÁN, M. (2014). Federated eRubric service to facilitate self-regulated learning in the european university model. *Eur. Educ. Res. J.*, 13(5), 575-584.
- CLARK, D.B. y SAMPSON, V. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *J. Res. Sci. Teach.*, 45(3), 293-321.
- DENG, Y. y WANG, H. (2017). Research on evaluating chinese students' competence of written argumentation in the context of chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 18, 127-150.
- ERDURAN, S. y JIMÉNEZ, M.P. (2008). *Argumentation in science education*. Berlin: Springer.
- EVAGOROU, M., y OSBORNE, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.
- JIMENEZ-ALEIXANDRE, M.P., RODRIGUEZ, A.B. y DUSCHL, R.A. (2000). Doing the lesson or doing science: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- MCNEIL, K.L. y KNIGHT, A.M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: The impact of professional development on K-12 teachers. *Science Education*, 97(6), 936-972.
- OECD (2013). *Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Brussels: OECD Publishing.
- SÁIBRAIM, S. y JUSTI, R. (2016). Teachers' knowledge in argumentation: Contributions from an explicit teaching in an initial teacher education programme. *Int. J. Sci. Educ.*, 38, 1996-2025.
- TOULMIN, S.E. (2003). *The uses of argument*. 3r ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- TSAI, C. (2015). Improving students' PISA scientific competencies through online argumentation. *International Journal of Science Education*, 37(2), 321-339.