

AULA DE...

La comunicación científica en la educación primaria

Jordi Martí, Arnau Amat



En este artículo, destacamos el desarrollo del pensamiento científico como objetivo fundamental de la enseñanza de las ciencias en la educación primaria, subrayamos que para alcanzar este objetivo es imprescindible implicar al alumnado en una actividad científica escolar auténtica, y recalamos que esto supone dar mucha importancia a una serie de prácticas científicas que tienen un elevado componente comunicativo.

▣ **PALABRAS CLAVE:** enseñanza de las ciencias, comunicación científica, pensamiento científico, ciencia escolar.

AULA DE...

Comunicación de la ciencia

Didáctica de las ciencias experimentales / ciencias naturales



Objetivo: desarrollar el pensamiento científico del alumnado

La ordenación curricular actualmente vigente sitúa la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico como una de las competencias que el alumnado ha de adquirir durante la educación obligatoria. Los decretos que establecen la ordenación de las enseñanzas en la educación primaria afirman que para que los alumnos y alumnas logren en un cierto grado esta competencia hay que contribuir al desarrollo de su pensamiento científico. Este objetivo, lamentablemente, a menudo, no es contemplado en la educación primaria.

Comprometernos en el desarrollo del pensamiento científico de nuestro alumnado pasa por saber implicarlo en una ciencia escolar auténtica, que deberá ser un reflejo de la ciencia experta. La ciencia escolar ha de ser ciencia, tiene que poder hacerla el alumnado (Izquierdo y Aliberas, 2004), y ha de tener la investigación empírica y la modelización como pilares fundamentales (Simarro, Couso y Pintó, 2013).

La investigación empírica, porque es el vehículo a través del cual nuestros alumnos y alumnas serán capaces de obtener evidencias de cómo son las cosas y de cómo suceden los fenómenos que nos rodean. La modelización, porque es a través de la construcción, uso y evaluación de los modelos explicativos del propio alumnado como podemos ayudarle a mejorar su comprensión de los fenómenos que le rodean, y a superar sus modelos teóricos intuitivos y sus concepciones alternativas.

Dicho de otro modo, **la ciencia escolar ha de permitir que los alumnos y alumnas aprendan a investigar, y que investiguen para comprender la realidad que les rodea**, y esto es factible porque los niños y niñas, hasta los 12 años, tienen mucha

Comprometernos en el desarrollo del pensamiento científico de nuestro alumnado pasa por saber implicarlo en una ciencia escolar auténtica

más capacidad de implicarse en una actividad científica auténtica de lo que hasta hace poco aceptábamos (Martí, 2012).

Los ámbitos de la actividad científica escolar

Así pues, hacer ciencia supone introducir al alumnado en las prácticas propias de la actividad científica. En otro lugar (Martí, 2012), hemos considerado que la actividad científica escolar debería desarrollarse en dos ámbitos que difieren en sus prácticas, pero necesarios ambos porque están completamente relacionados entre sí: el ámbito de los datos y los hechos, y el ámbito de los modelos y las explicaciones.

La actividad en el ámbito de los datos y los hechos comporta implicar al alumnado en la formulación de preguntas investigables (por ejemplo: «¿el azúcar se disuelve mejor en agua caliente?», «¿cambia el comportamiento de los grillos cuando tienen una araña cerca?», «¿necesitan luz las semillas para poder germinar?», etc.) que conducen, por un lado, a la obtención

AULA DE...

de datos reales fruto de la observación; por otro, al registro, representación y análisis de los datos obtenidos, y, finalmente, al establecimiento de conclusiones empíricas que permitan responder a la pregunta formulada al inicio.

La actividad en el ámbito de los modelos y las explicaciones comporta implicar al alumnado en la construcción de modelos teóricos, y en el uso de los modelos elaborados para construir explicaciones científicas y formular predicciones. Las explicaciones científicas aparecen cuando respondemos a preguntas *por qué*, es decir, cuando queremos establecer los mecanismos causales que explican cómo tiene lugar un hecho que se considera bien establecido (por ejemplo: «¿por qué las se-

millas también germinan sin luz?», «¿por qué el azúcar se disuelve mejor en agua caliente?», etc.).

Entendemos que una actividad científica auténtica ha de promover el trabajo equitativo en los dos ámbitos, y no priorizar uno con respecto al otro.

Ciencia escolar y prácticas comunicativas

En cualquiera de los dos ámbitos de actividad científica las habilidades comunicativas tienen un papel muy destacado, porque la actividad científica es, eminentemente, una actividad discursiva. Hablando y discutiendo con sus compañeros y compañeras, los científicos (y los alumnos y alumnas) están actuando sobre el mundo, al igual que lo hacen cuando experimentan. Gracias a todas estas acciones, construyen conocimiento científico. En este sentido, Sanmartí e Izquierdo (2003, p. 13) apuntan:

La ciencia es una actividad humana que se caracteriza tanto por su intervención experimental en los fenómenos naturales como por la producción de textos.

Así pues, en cada uno de los dos ámbitos en que hemos considerado que se desarrolla la actividad científica, podemos identificar unas prácticas discursivas que le son propias. Mientras que elaborar preguntas investigables, describir observaciones

y establecer conclusiones empíricas son prácticas que forman parte del ámbito de los datos y los hechos, construir y defender explicaciones son prácticas propias del ámbito de los modelos y las explicaciones.

Sin desfavorecer a ninguna de ellas, seguidamente destacamos tres de estas prácticas discursivas por la importancia que consideramos que tienen en el conjunto de la actividad científica escolar, y por el hecho de que sabemos que se presta poca atención a la ciencia escolar que se hace actualmente en la educación primaria. Se trata de establecer conclusiones empíricas, construir explicaciones, y defenderlas.

Una investigación empírica siempre parte de una pregunta investigable, es decir, de una pregunta que podemos responder a través de la observación o la experimentación. Una vez formulada esta pregunta, y obtenidos y registrados los datos correspondientes, habrá que analizarlos para poder establecer unas conclusiones. La práctica de *establecer conclusiones empíricas* implica que el alumnado proponga una afirmación que responda a la pregunta formulada inicialmente y que la acompañe de evidencias o pruebas que la fundamen-

La actividad científica es, eminentemente, una actividad discursiva



Compartiendo las observaciones hechas

ten, que en este caso provienen de los datos obtenidos durante la investigación empírica.

La práctica de *construir explicaciones científicas* es muy diferente de la de establecer conclusiones empíricas, aunque a menudo se confunden por el hecho de que el término *explicar* es muy polisémico cuando es utilizado en el contexto escolar.

En la ciencia escolar, cuando hablamos de *explicar*, nos podemos referir a muchas cosas diferentes: exponer o describir un acontecimiento (por ejemplo: «explica qué ocurre cuando...»), clarificar una afirmación (por ejemplo: «explica qué quieres decir cuando dices que...»), exponer una definición («explica qué quiere decir...»). En este artículo, consideramos que una explicación científica se construye cuando se quiere dar respuesta a una pregunta *por qué* (Braaten y Windschitl, 2011), es decir, cuando se pide al alumnado que proponga un mecanismo causal que permita comprender por qué un fenómeno se produce de una determinada manera (por ejemplo, «¿por qué el azúcar se disuelve mejor en agua caliente?»). Las explicaciones se construyen sobre hechos bien establecidos (que el azúcar se disuelve mejor en agua caliente, en el ejemplo) y, por tanto, la explicación es más insegura y provisional que el hecho que queremos explicar. Por eso, es habitual que los alumnos y alumnas propongan explicaciones

Consideramos que una explicación científica se construye cuando se quiere dar respuesta a una pregunta por qué

diferentes entre sí y, sobre todo, que sean diferentes de las explicaciones científicas aceptadas, porque en cada momento usan sus modelos intuitivos, sus conocimientos y sus experiencias para generar las explicaciones científicas que se les piden.

Es justamente esta diversidad y provisionalidad de las explicaciones lo que hace que sea necesario promover una tercera práctica científica con un alto componente discursivo: la defensa de explicaciones basándose en la evidencia. Esta práctica comporta implicar al alumnado en un proceso de argumentación que permita discernir la idoneidad de una determinada explicación basándose en la evidencia y el conocimiento disponibles (Jiménez Aleixandre, 2010).

Contextos comunicativos de la ciencia escolar

En el proceso de construcción de conocimiento científico podemos distinguir dos contextos comunicativos, tanto en el terreno de la ciencia experta como en el de la ciencia escolar. El primero se da en el seno de un equipo de investigación, mientras se están llevando a cabo investigaciones empíricas y se están proponiendo

modelos a partir de los cuales construir y defender explicaciones.

El segundo contexto aparece cuando una investigación se da por acabada y los científicos, o los alumnos y alumnas, se disponen a comunicarla y compartirla con sus colegas. Es en este contexto de comunicación en la comunidad donde las prácticas discursivas anteriormente destacadas se movilizan conjuntamente.

A fin de promover este segundo contexto de comunicación científica en la escuela, sería interesante implicar al alumnado en situaciones realistas en las que tuvieran que comunicar sus investigaciones a nuevas audiencias a través de diversos formatos orales o escritos, como pósters, artículos o comunicaciones orales, tal como hacen los científicos.

En este sentido, el Departamento de Didáctica de las Artes y las Ciencias de la Universidad de Vic y el Centro de Recursos Pedagógicos de Osona organizan desde el curso 2003-2004 el congreso científico «La ciencia hecha por los niños y niñas», protagonizado por alumnado de infantil y primaria (véase la imagen del congreso que encabeza el artículo, celebrado en el Aula Magna de la Universidad de Vic). Cada curso se lleva a cabo una nueva edición del congreso (¡y ya van quince!), en el que alumnos y alumnas procedentes de diversas escuelas

AULA DE...

Comunicación de la ciencia

Didáctica de las ciencias experimentales / ciencias naturales



AULA DE...

HEMOS HABLADO DE:

- Didáctica de las ciencias experimentales / ciencias naturales.
- Comunicación y expresión.

AUTORES

Jordi Martí Freixas

Arnau Amat Vinyoles

Grupo de Investigación
Conocimiento y Didáctica.
Universidad de Vic –
Universidad Central de
Cataluña
jordi.marti@uvic.cat
arnau.amat@uvic.cat

presentan, en forma de comunicaciones orales, sus investigaciones.

Esta iniciativa pionera ha sido seguida en otros lugares. En Cataluña, actualmente, se celebran congresos científicos en diversas ciudades, entre otras: Lleida, Vic, Vilanova i la Geltrú, Barcelona y Badalona.

Para acabar

Nos gustaría, finalmente, subrayar que **el papel tan destacado que tienen las prácticas discursivas en la actividad científica escolar brinda una magnífica oportunidad**

para crear dinámicas de aula más interdisciplinarias, en las que la adquisición de competencia científica y de competencia comunicativa se den la mano y surjan de un contexto educativo, la investigación, que sabemos con certeza que interesa y motiva al alumnado de primaria. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAATEN, M.; WINDSCHITL, M. (2011): «Working toward a stronger conceptualization of scientific explanation for science education». *Science Education*, vol. 95(4), pp. 639-669.
- IZQUIERDO, M.; ALIBERAS, J. (2004): *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències*. Bellaterra. UAB.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (2010): *10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona. Graó.

MARTÍ, J. (2012): *Aprender ciencias en educación primaria*. Barcelona. Graó.

SANMARTÍ, N. (2003): *Aprender ciències tot aprenent a escriure ciència*. Barcelona. Edicions 62.

SIMARRO, C.; COUSO, D.; PINTÓ, R. (2013): «Indagació basada en la modelització : un marc per al treball pràctic». *Ciències*, núm. 25, pp. 35-43.

Este artículo fue solicitado por AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en octubre de 2016 y aceptado en febrero de 2017 para su publicación.