

Diseño de un instrumento para investigar dibujos de los escolares de primaria sobre actividades experimentales

Muñoz, M.G., Criado, A.M., Cruz-Guzmán, M. y Illescas, M.

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla.

gmunoz3@us.es

RESUMEN

En este trabajo se expone la primera fase de diseño de un instrumento de análisis de los dibujos de escolares de Educación primaria, tras realizar actividades experimentales. Con dicha herramienta de análisis se pretende valorar los efectos que dichas actividades tienen sobre el proceso de aprendizaje del alumnado e identificar indicadores de dicho aprendizaje. Se muestran los resultados obtenidos del análisis de los dibujos y comentarios escritos habiéndose iniciado un sistema de categorización de los mismos.

Palabras clave

Actividades experimentales, trabajo práctico, enseñanza de la ciencia, educación primaria, dibujos escolares

INTRODUCCIÓN

Es notable que la enseñanza de las ciencias sigue realizándose de manera descontextualizada, tal y como se recoge en el informe Rocard (2007) y diferentes autores sostienen (Osborne y Dillon, 2008; Millar, 2011). Esta desconexión con la realidad de los estudiantes viene provocando desinterés y falta de motivación por esta materia, a lo que se viene reclamando poner remedio desde muchos informes y estudios, como el último informe Eurydice (2012).

Teniendo en cuenta esto, es necesario incluir, en las secuencias de enseñanza-aprendizaje, actividades que permitan a los discentes tomar contacto con su entorno y generen su interés. Para ello, el docente debe diseñar propuestas didácticas que tengan significado para el alumnado (Harlen, 2007) y les permitan enfrentarse a situaciones que ayuden a relacionar las ideas con lo que observan (Abrahams y Millar, 2008), evitando así que la ciencia para los alumnos, en la mayoría de las ocasiones, acabe siendo un conjunto de ideas abstractas que olvidarán en poco tiempo.

Dentro de las actividades a incluir, es importante contar con las actividades experimentales (AEx) que, si son cuidadosamente diseñadas, aparte de ser motivadoras (Lozano, Solbes, García-Molina, 2012; Pro y Jiménez, 2010) influyen positivamente en la adquisición del conocimiento escolar deseable (Navarro, Banet y Núñez, 2009; Ros y Pro, 2010) favoreciendo la reducción de ideas “falsas” o la comprensión de conceptos abstractos (Durmus y Bayraktar; 2010).

Pese a las ventajas que supone la inclusión de las AEx en las secuencias de enseñanza y su papel insustituible en las clases de ciencias durante la Educación obligatoria (Pro, 2011), aún son poco utilizadas por los docentes (Nortes y Pro, 2010), como nuestro equipo ha podido comprobar también en estudios recientes (Cañal, Criado, García-Carmona y Muñoz, 2013)

En particular, en la Educación primaria las AEx aportan los referentes empíricos y concretos necesarios con los que escolares pueden disponer para anclar conceptos específicos. Estos conceptos específicos serán la base sobre la que construir, más adelante, conceptos con mayor grado de abstracción y generalidad (Harlen, 2008).

Las AEx ofrecen la oportunidad (si el maestro lo propicia) de plantearse cuestiones sobre por qué ocurren los fenómenos, de forma que se reactive esta necesidad, compensando cierta tendencia a renunciar hasta al hecho de hacerse preguntas.

En este sentido y convencidos de la necesidad de introducir las AEx en el aula como recurso necesario para contextualizar la ciencia escolar y motivar al alumnado (Criado y García-Carmona, 2011), hemos iniciado una investigación sobre esta cuestión. Para ello hemos realizado AEx en diferentes aulas de Primaria, recogiendo información sobre el efecto que éstas producen en los escolares.

En esta búsqueda de información los dibujos de los niños juegan un papel importante ya que favorecen la explicitación de sus ideas (Martín del Pozo, 2013) y, en la etapa que nos ocupa, muestran una gran creatividad (Martínez y Pérez, 2011).

Parte de los resultados obtenidos, así como los primeros pasos del diseño de uno de los instrumentos se exponen en las líneas que siguen.

PLANTEAMIENTO DE LA CUESTIÓN E HIPÓTESIS DE TRABAJO

El objetivo de la investigación extensa consiste en responder al problema de qué han aprendido con estas actividades experimentales.

Los objetivos particulares del estudio que aquí presentamos, consisten en:

- Obtener algunos datos iniciales sobre qué reflejan los escolares en sus dibujos y en sus comentarios escritos, tras realizar AEx. Dilucidar hasta qué punto recuerdan aspectos relativos a factores relevantes en la experiencia.
- Validar un instrumento para la recogida de información.

Como hipótesis y respuesta provisional a la pregunta de qué aparecerá reflejado en dibujos y comentarios, se manejaba la posibilidad de que parte de las explicaciones de ciencia escolar dadas quedasen mejor asentadas en la mente de los escolares, si bien, parte de sus concepciones podrían permanecer reflejadas en sus dibujos o en sus frases.

METODOLOGÍA

La realización de las AEx se ha llevado a cabo durante el mes de diciembre de 2013, por la primera autora, en un centro educativo de la provincia de Sevilla, con el que trabajamos habitualmente, introduciendo pequeños talleres de actividades experimentales en las aulas. Es decir, se trata de una muestra de conveniencia con la que se dispone de libertad para llevar a cabo la investigación, sin restricciones.

Con este mismo alumnado ya se habían realizado en la etapa de infantil (5 años), entre otras, las mismas experiencias que aquí se proponen. Se pretendían investigar distintos problemas, siendo uno de ellos el planteado en esta comunicación.

Los participantes son 20 alumnos, de un aula de 3° de Educación primaria, 8 niños y 12 niñas, de rendimiento académico bastante uniforme, y sin aspectos diferenciales que merezca la pena resaltar.

Las actividades experimentales realizadas son las siguientes:

1. Lentejas bailarinas.
(El alumnado, por grupos, disponía de dos vasos con dos líquidos transparentes, que desconocían y tenían que identificar utilizando sus sentidos. Posteriormente echaron lentejas en cada uno de los vasos y observaron y apuntaron lo que ocurría).
2. Espuma gigante (Criado, 2011).
3. Huevo en la botella (Criado, 2011).

Todas las actividades se realizan en grupo, excepto la número 3 que (ya que implica utilizar fuego) la puso en marcha la investigadora, como una experiencia de cátedra.

Durante el desarrollo de las AEx la investigadora fue haciendo preguntas favoreciendo la participación y el planteamiento de hipótesis de los escolares, y dando las diferentes explicaciones y aclaraciones que ellos demandaban.

Al finalizar las AEx se les pidió que dibujasen, aquella que más les había gustado y que explicasen lo ocurrido, todo en un A4 sin un formato predefinido, que su maestra les facilitó.

Los dibujos y comentarios, obtenidos en esta primera versión del instrumento fueron analizados y clasificados, independientemente, por dos de las investigadoras. Posteriormente, se reunieron ambas para reclasificarlos y poner en común el análisis, consensuando algunas modificaciones.

Finalmente, se sometió al juicio de la tercera investigadora, como elemento externo, que ratificó las decisiones tomadas, en la categorización de las respuestas y aportó algunas nuevas mejoras en el diseño del instrumento.

RESULTADOS

Expondremos, en primer lugar la información obtenida por esta primera versión del instrumento diseñado, y a continuación sus virtudes y deficiencias, junto con las mejoras que aconseja esta prueba piloto para la siguiente versión.

¿Qué AEx son elegidas por los escolares?

De los participantes, el 45 % se muestra más interesado por la experiencia del huevo en la botella, el 40 % se decanta por la espuma gigante y el resto de la muestra no se inclina claramente por ninguna de las tres propuestas (Gráfico 1).

En este sentido los resultados contrastan con nuestras expectativas de que fuera la experiencia de la espuma rebosante la favorita, basándonos en la experiencia de realizarla con alumnos mayores, sin embargo hemos descubierto que la del huevo que entra en una botella también les gusta bastante.

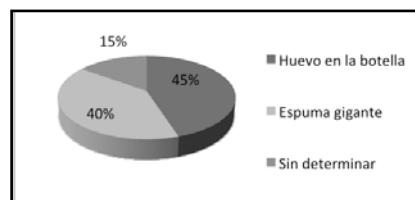


Gráfico 1. Experiencias elegidas

¿Qué información se extrae de los dibujos?

Atendiendo a los elementos que aparecen en los dibujos establecemos dos categorías:

C1. Aparecen todos los elementos (materiales) implicados en la experiencia

C2. Aparecen dibujadas las diferentes fases de la experiencia.

¿Qué información se extrae de los textos?

Si nos fijamos en el texto que aparece acompañando al dibujo establecemos tres nuevas categorías:

C3. Describen la experiencia

C4. Interpretan la experiencia

C5. Describen e interpretan la experiencia

Cuantitativamente, los resultados se exponen en la tabla 1:

Tipo de expresión	CATEGORÍA	HUEVO EN LA BOTELLA (N/20)	ESPUMA GIGANTE (N/20)
Dibujos	C1.Elementos material	6	8
Dibujos	C2. Fases	1	7
Texto	C3.Descripción	4	8
Texto	C4. Interpretación	3	0
Texto	C5. Descripción + interpretación	2	0

Tabla 1. Resultados por categorías

Como se infiere de la tabla, los dibujos de los escolares sorprenden por el detalle con el que recuerdan los elementos del material utilizado, algo por otra parte propio de la etapa denominada “realismo”, atendiendo a la clasificación del dibujo infantil elaborada por Burt (Marín, 1988) y en la que la parte más importante *recae en la descripción y no en la representación*.

También de la tabla 1, se infiere una diferencia palpable entre las dos experiencias:

En los dibujos de la experiencia de la espuma gigante aparecen detallados todos los elementos que intervienen en su desarrollo y, salvo un alumno, describen todos los pasos a seguir en la actividad. Sin embargo, ninguno de los alumnos realiza una interpretación de lo que sucede en la actividad.

No ocurre lo mismo en la experiencia del huevo en la botella. De los nueve alumnos que la seleccionan, la descripción es realizada por seis de ellos.

Sobre las descripciones

Es de resaltar que describir y recoger lo que se observa, como han hecho 6 de los escolares, constituye ya un avance dentro de los procesos de investigación escolar deseables, y un paso previo, necesario para ir más allá e intentar una explicación en función de causas físicas como vemos a continuación.

Sobre las interpretaciones

¿Por qué se introduce el huevo en la botella según los alumnos? En la tabla 2 se recogen los tipos de interpretaciones encontrados.

(...) el aire frío quiere entrar y el huevo se escurre con el calor del filo y entra.
(...) el aire empuja el huevo y el huevo entra en la botella.
(...) el algodón con todo el calor que da el huevo se derrite y cae en el vaso.
(...) la cerilla quema el algodón y con todo el calor el huevo se derrite y cae.
Se cae dentro porque se resbala.

Tabla 2. Interpretaciones de los alumnos. Experiencia del huevo en la botella.

Destacan las dos primeras, que incluyen al aire, especialmente la segunda, que coincide con lo que sería la explicación científica del maestro. En otras de las explicaciones se ha tenido en cuenta un factor causal muy evidente en la experiencia (“el calor”), dándosele un papel que implica conocimiento físico: “el calor derrite”.



se coge una botella y un huevo despues se coge un poco de alcohol y un trocito de algodón y despues el aire empuja el huevo y el huevo entra en la botella.

Ejemplo: Dibujo con descripción

CONCLUSIONES

En lo relativo a la información recolectada para conocer los efectos en el aprendizaje de las AEx, los dibujos y explicaciones escritas, han aportado datos pertinentes e interesantes. Se puede conocer así, tanto las ricas descripciones de los escolares, como las ideas manejadas para interpretar las experiencias. Por ejemplo, algunos escolares se han fijado en aspectos relevantes en sus interpretaciones, como el “papel del aire que empuja” o el “efecto del calor en el huevo”. En el primer caso su interpretación es muy adecuada para el nivel de segundo ciclo de Primaria. En el segundo caso, aunque no coincide con la explicación científica es un intento muy válido, por la lógica que entraña, de utilizar causas físicas para interpretar el fenómeno, estableciendo conexiones con otros casos conocidos por ellos.

Teniendo en cuenta el tipo de información que se ha obtenido, el instrumento es potencialmente válido para obtener los datos que se persiguen, si bien es necesario

BIBLIOGRAFÍA

- Abrahams, I. y Millar, R. (2008). Does practical work actually work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching method in school science, *International Journal of Science Education*, 30, 1945-1969.
- Durmus, J. y Bayraktar, S. (2010) Effects of Conceptual Change Texts and Laboratory Experiments on Fourth Grade Students' Understanding of Matter and Change Concepts. *Journal Science Education Technology* 19, 498-504.
- Cañal, P., Criado, A.M., García-Carmona, A. y Muñoz, M.G. (2013). La enseñanza relativa al medio en las aulas españolas de educación infantil y primaria: concepciones didácticas y práctica docente. *Investigación en la Escuela*, 81, 21-42.
- Criado, A.M. (2011) *Taller de Ciencia Recreativa*. Último acceso el 12 de octubre de 2013, desde <http://ocwus.us.es>
- Criado, A.M. y García-Carmona, A. (2011). Las experiencias prácticas para el conocimiento del medio (natural y tecnológico) en la formación inicial de maestros. *Investigación en la Escuela*, 74, 73-88.
- Harlen, W. (2007) *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata.
- Harlen, W. (2008) Science as a key component of the primary curriculum: a rationale with policy implications. *Primary Science* (1). 4-18. Último acceso el 20 de septiembre de 2013, desde http://www.wellcome.ac.uk/stellent/groups/corporatesite/@msh_peda/documents/web_document/wtd042076.pdf
- European Commission/EACEA/Eurydice, 2012. *Developing Key Competences at School in Europe: Challenges and Opportunities for Policy*. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Lozano, O., Solbes, J. y García-Molina, R. (2012). Contribución de la ciencia recreativa al desarrollo de competencias argumentativas y actitudinales. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 71, 70-80.
- Martín del Pozo, R. (coord.) (2013). *Las Ideas "Científicas" de los Alumnos y Alumnas de Primaria: Tareas, Dibujos y Textos*. Madrid: UCM.
- Martínez, L. y Pérez, R. (2011). *Las Artes Plásticas y su función en la escuela*. Málaga: Aljibe.
- Millar, R. (2011). Reviewing the National Curriculum for science: opportunities and challenges. *Curriculum Journal*, 22(2), Special Issue: Reviewing the National Curriculum 5-19 Two Decades On.
- Navarro P.; Banet, E. y Núñez, F. (2009). Enseñar ciencias a estudiantes de compensación educativa mediante trabajos prácticos. *Aula de Innovación Educativa*, 183-184, 52-55.
- Nortes, R. y Pro, A. De (2010) *Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de Educación primaria de la región de Murcia*. Comunicación presentada en II Jornadas del máster en investigación e innovación en Educación infantil y Educación primaria. Murcia.

Osborne, J. y Dillon, J. (Coord.) (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: Nuffield Foundation.

Pro, A. De (2011). Aprender y enseñar con experiencias... y ahora para desarrollar competencias. *Investigación en la escuela*, 74, 5-21.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., y Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society.

Ros M. y Pro A. De (2010). *Jugando y aprendiendo los animales en el primer ciclo de Educación primaria*. Comunicación presentada en II Jornadas del Máster en Investigación e Innovación en Educación infantil y Educación primaria. Murcia.

Viadel, R. M. (1988). El dibujo infantil: Tendencias y problemas en la investigación sobre la investigación plástica de los escolares. *Arte, individuo y sociedad*, (1), 5-30.