

Un análisis acerca del tipo de explicaciones que los estudiantes de Educación Infantil construyen sobre la combustión

Vanessa Sesto e Isabel García-Rodeja

Departamento de Didácticas Aplicadas. Universidade de Santiago de Compostela

vanessa.sesto@usc.es

Resumen:

El objetivo de este estudio fue describir las explicaciones que 18 niñas y niños de Educación Infantil (5-6 años) construyen acerca del fenómeno de combustión. Para alcanzar este objetivo se propuso como actividad la combustión de una vela en el interior de un vaso de cristal. Para la recogida de datos se emplearon cuestionarios y grabaciones en audio. Para el análisis de datos las explicaciones de los niños se clasificaron de acuerdo con categorías descritas en estudios previos. Los resultados indican que cuanto más familiarizados están los niños con las actividades de indagación, mayor es su capacidad para dar explicaciones cercanas a las de la ciencia escolar. En cambio, aquellos niños menos habituados a esta metodología de enseñanza son más proclives a dar explicaciones no-naturalistas de carácter animista o teleológico.

Palabras clave: Educación Infantil; fenómenos naturales; combustión; tipos de explicaciones.

Introducción

Las explicaciones que los niños construyen acerca de los fenómenos naturales están captando cada vez más la atención de los investigadores en el ámbito de la enseñanza de las ciencias (Christidou, 2005). Este creciente interés se debe a que existen evidencias de que la caracterización de las explicaciones de los niños sobre el mundo físico puede proporcionar información crucial acerca de los mecanismos que activan para comprender su entorno, para adquirir nuevo conocimiento, y para desarrollar un aprendizaje de tipo causal (Carey, 1985; Legare, 2014).

De acuerdo con la teoría de Piaget (1929) del desarrollo cognitivo, a edades tempranas los límites entre el mundo real y el mental son difusos, de ahí que los niños tiendan a producir explicaciones en las que se atribuye vida e intenciones a entes inanimados (animismo), en las que se considera que ciertos procesos psicológicos como los sueños tienen existencia real (realismo) o en las que se asume que todo cuanto existe ha sido creado por el ser humano con un fin específico (artificialismo).

Sin embargo, investigaciones recientes (p. ej. Christidou y Hatzinikita, 2006) sugieren que los niños de Educación Infantil sí son capaces de construir de forma espontánea explicaciones acerca de diferentes fenómenos naturales en las que se aprecia una incipiente comprensión de la causalidad física. En un estudio llevado a cabo por Christidou (2005) en el que participaron 30 niños de 5 a 6 años, se encontró que la mayoría atribuían la ocurrencia de fenómenos como la flotación o el magnetismo a ciertas propiedades intrínsecas de los objetos. Más recientemente, Saçkes, Flevares y Trundle (2010) caracterizaron la comprensión de 22 niños de 4 a 6 años acerca

de la formación de la lluvia. Estos autores observaron que los niños de más edad eran capaces de construir explicaciones plausibles acerca de este fenómeno, haciendo referencia a que el agua se encuentra almacenada en ciertas localizaciones como las nubes o el mar, y que la lluvia simplemente conlleva un cambio de localización.

Este trabajo tiene por objetivo analizar las explicaciones de varios niños de Educación Infantil acerca de la combustión de una vela. Existe una vasta literatura en la que se caracteriza la comprensión de los estudiantes acerca de los fenómenos de combustión. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones se han desarrollado en etapas posteriores (p. ej. Castillejo, Prieto y Blanco, 2005), de ahí que aún se tenga poco conocimiento acerca del modo en que los niños de corta edad explican este fenómeno cotidiano íntimamente relacionado con el concepto de materia.

Metodología

PARTICIPANTES Y CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los participantes en este estudio fueron dos grupos (A y B) de Educación Infantil (5-6 años). El grupo A estaba constituido por dos niñas y dos niños habituados a una metodología de enseñanza donde se daba poca cabida a las actividades de ciencias. El grupo B estaba integrado por cinco niñas y nueve niños habituados a participar a lo largo del curso en diferentes proyectos de ciencias. Durante las semanas previas a la intervención habían realizado en el aula una serie de actividades de indagación sobre los cambios de estado en el marco de un proyecto de ciencias sobre el ciclo del agua. Uno de los experimentos consistió en llenar un recipiente con agua e ir midiendo como descendía su nivel con el paso de los días. Para la identificación de los participantes se emplean seudónimos en los que se respeta el género. Este nombre ficticio comienza por la letra del grupo al que pertenecen.

DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

La experiencia propuesta fue la combustión de una vela en el interior de un vaso de cristal. En primer lugar, se indicó a los niños que se iba a tapar una vela encendida con un vaso y que debían escribir o dibujar en un cuestionario lo que creían que iba a ocurrir. Luego, tras realizarse el experimento ante los niños, se les pidió que reflejasen en el cuestionario todas sus observaciones y una explicación de lo ocurrido. Conforme los niños cubrían los cuestionarios, se les iban haciendo preguntas para que hicieran explícitas sus ideas.

INSTRUMENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Para la recogida de datos se diseñó un cuestionario basado en una estrategia POE de Predicción-Observación-Explicación (White y Gunstone, 1992). Además, las sesiones se grabaron en audio para registrar las conversaciones con los niños.

Para el análisis de datos se adoptaron categorías descritas en estudios previos (Christidou, 2005; Saçkes et al., 2010). Según el marco adoptado como referencia, las explicaciones de los niños se pueden clasificar en científicas, sintéticas, naturalistas y no-naturalistas (Tabla 1). Las explicaciones sintéticas contienen elementos consistentes con el conocimiento científico, pero también incorporan alguna concepción alternativa (Saçkes et al., 2010). Las explicaciones naturalistas son racionales y se consideran el inicio de la causalidad física (Christidou, 2005). Pueden contemplar la intervención de un agente externo que participa en el fenómeno causando el cambio (agentivas), o pueden ser las propiedades o acciones de las sustancias u objetos implicados las que desencadenan el cambio (no-agentivas). Las explicaciones no-naturalistas pueden ser teleológicas, intencionales o metafísicas (Christidou, 2005). En las explicaciones teleológicas se asume que los fenómenos naturales tienen lugar a fin de cumplir algún propósito específico. Las explicaciones intencionales atribuyen carácter inteligente y consciente a los entes inanimados, y las metafísicas atribuyen la ocurrencia de fenómenos naturales a poderes sobrenaturales.

TABLA 1. TIPOS DE EXPLICACIONES DE LOS NIÑOS ACERCA DE LOS FENÓMENOS NATURALES DESCRITAS EN ESTUDIOS PREVIOS

Tipos de explicación		Ejemplos
Científica		«El agua de lluvia se evapora y se convierte en una nube cuando condensa» (Saçkes et al., 2010).
Sintética		«Las nubes están hechas de nieve y traen agua. El agua de lluvia se mezcla con el agua de mar, y la nieve cae, y vuelve a las nubes» (Saçkes et al., 2010).
Naturalista	Agentiva	«¿Por qué no puedes ver el azúcar? Se fue bajo el agua y cuando removimos se rompió» (Christidou, 2005).
	No agentiva	«¿Por qué se hunde la bola? Porque es pesada. Está hecha de hierro» (Christidou, 2005).
No-naturalista	Teleológica	«¿Cómo es que llueve? Llueve porque las plantas necesitan ser regadas» (Christidou, 2005).
	Intencional	«¿Por qué flota [el corcho]? Porque es muy cuidadoso. Mantiene sus ojos abiertos» (Christidou, 2005).
	Metafísica	«¿Y cómo es que el clip se pega al imán? Porque [el imán] hace un poco de magia» (Christidou y Hatzinikita, 2006).

Resultados

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos. En algún caso, el número de explicaciones excede al de participantes, pues algún niño llegó a ofrecer más de una explicación.

En la fase de predicción, cuando se preguntó a los niños que creían que sucedería al cubrir una vela encendida con un vaso, la mayoría de los niños del grupo A ofrecieron explicaciones naturalistas no-agentivas. Así, predijeron que la vela explotaría, se derretiría o emitiría luz por el simple hecho de estar encendida. Una niña del grupo A, Alicia, proporcionó una explicación no-naturalista intencional al otorgar a la vela características propias del cuerpo humano como el poseer un corazón:

- Investigadora: «Alicia, ¿qué crees que va a pasar?».
- Alicia: «Que la vela se va a poner naranja, amarilla y roja, y que después le va a salir como un corazón».

Las predicciones de la mayoría de los niños del grupo B fueron sintéticas. Siete niños mencionaron que iba a tener lugar un proceso de condensación sobre las paredes del vaso, pero pensaban que la sustancia que condensaba era humo o gotas procedentes de la vela. Este fragmento de la predicción es inconsistente con la explicación científica del fenómeno, ya que la sustancia que condensa es el vapor de agua que se produce durante la combustión de la cera.

- Investigadora: «Tenemos una vela, la encendemos, y después la tapamos con un vaso [...]. Tenéis que pensar que va a pasar».
- Beatriz: «Que se condensa el vaso. Las gotitas cuando están tan calientes del fuego puede que también se condensen [...]. Una vela... un vaso que está tapando... y ahora esto es lo empañado [explicando su dibujo]».

Los otros tres niños cuyas predicciones se adscribieron en la categoría de sintéticas hicieron referencia a que la vela se apagaría, pero consideraban que esto sería causado por el frío que hacía dentro del vaso. Desde un punto de vista científico, la llama se extingue debido a una

disminución de la cantidad de oxígeno en el interior del vaso, una respuesta que no es de esperar en niños de estas edades.

- Blanca: «Puede que se encienda la vela y como está muy frío eso, puede que se apague».
- Investigadora: « ¿Por qué? ».
- Borja: «Porque el frío puede apagar cualquier cosa».

TABLA 2. FRECUENCIA DEL TIPO DE EXPLICACIONES QUE DIERON LOS ESTUDIANTES: GRUPO A (N=4) Y GRUPO B (N=14)

Tipos de explicación		Predicción		Explicación	
		Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
Científica		0	0	0	2
Sintética		0	10	0	0
Naturalista	Agentiva	0	0	4	13
	No-agentiva	3	2	0	0
No-naturalista	Teleológica	0	2	0	0
	Intencional	1	0	0	0
	Metafísica	0	0	0	0

Las predicciones de dos niños se consideraron no-naturalistas de tipo teleológico, dado que en sus respuestas hicieron referencia a que la vela ardía con el propósito de incendiar o derretir el vaso que la cubría.

- Blas: «La vela quemaría el vaso. Porque el vaso es de hierro y la vela lo quema [...]. Vi en un episodio de unos coches que caía lava de la montaña, pusieron hierro y la lava lo destrozó».
- Investigadora: «Pero el vaso con el que la vamos a tapar es de cristal».
- Blas: «Pero se puede derretir».

Al realizar el experimento ante los niños, todos pudieron observar como la vela se apagaba. Además, quince niños se percataron de que el vaso se empañaba. En el grupo A, todos los niños pensaban que el vaso estaba borroso. En el grupo B, once niños relacionaron la formación de vaho con vapor de agua o gotas procedentes de la llama, o más genéricamente, de la vela.

Cuando en la fase de explicación la investigadora preguntó a los niños por qué se había apagado la vela, todos los niños del grupo A dieron explicaciones naturalistas agentivas. Este grupo de niños hizo referencia a que en el interior del vaso había una nube y hacía mucho viento, motivo por el cual la vela se había apagado (Figura 1).

- Investigadora: «Ahora vamos a explicar nuestros dibujos».
- Alicia: «Que una nube estaba dentro del vaso y hacía mucho viento y se apagó la vela».
- Amanda: «Porque no tiene salida, como tiene viento dentro, apagó la vela ».

En el grupo B, trece niños proporcionaron explicaciones naturalistas agentivas. Seis niños hicieron referencia a que la vela se había apagado debido a que en el interior del recipiente había aire. Por experiencias previas en su vida cotidiana, estos niños sabían que una vela se suele

apagar soplando sobre la llama, por lo que su intuición más inmediata los llevó a pensar que el aire apaga el fuego. Como ejemplo, se incluye el siguiente fragmento:

- Investigadora: « ¿Y por qué se apagaría? ».
- Blas: «Porque allí dentro había aire».
- Investigadora: « ¿Y aquí [en el aula] no tenemos aire? ».
- Bruno: «Sí, pero aquí [en el aula] no se sabe mucho por dónde está porque aquí se mueve mucho más el aire».



Figura 1. Respuesta escrita de Alicia

Cinco niños hicieron referencia a que la vela se había apagado debido a que dentro del recipiente hacía mucho frío, y dos hicieron referencia a la humedad como causa de la extinción de la llama.

El resultado más sorprendente en el grupo B es que una niña, Belén, llegó a mencionar que la vela se había apagado porque no le entraba aire, dando una explicación compatible con el conocimiento científico. El hecho que desencadenó esta explicación fue una pregunta de la investigadora que les hizo cuestionarse por qué la vela no se apagaba al estar descubierta.

- Investigadora: « ¿Y por qué se apagó? ¿Por qué no se apaga cuando no la tapo? Veis que sin estar tapadas están encendidas mucho tiempo ».
- Belén: « Porque no le entraba aire ».

Hubo un momento en que otro niño de este grupo, Benjamín, manifestó una idea similar al señalar que la vela se había apagado por la falta de oxígeno en el interior del vaso.

- Investigadora: « ¿Por qué se apagaría antes en el vaso más pequeño? ».
- Benjamín: «Porque no había oxígeno igual».

Conclusiones

Basándonos en los resultados obtenidos podemos decir que los niños no habituados a actividades de indagación donde se les pide interpretar fenómenos cotidianos tienden a recurrir a explicaciones no-naturalistas de carácter intencional o teleológico. Por el contrario, los niños habituados a realizar actividades de indagación tienden a dar explicaciones más sofisticadas. Entre sus respuestas son frecuentes explicaciones naturalistas en las que se evidencia una incipiente comprensión de la causalidad física, y algunos incluso son capaces de construir explicaciones que incorporan ideas incipientes sobre ciencias. Además, en las explicaciones naturalistas los niños

tienden a incluir la participación de un agente externo, bien sea el frío, el aire o la humedad. Este hallazgo contrasta con los descritos en estudios previos sobre otros fenómenos en los que se señala que los niños tienden a ignorar la presencia de agentes externos cuando discuten sobre la flotación o los fenómenos magnéticos (Christidou, 2005).

Comprender la causalidad física es esencial tanto para la adquisición de un pensamiento científico como para el desarrollo cognitivo de los niños (Christidou, 2005), de ahí la importancia de involucrarlos desde Infantil en actividades de ciencias donde se les dé la oportunidad de interpretar fenómenos naturales.

Agradecimientos

Al proyecto EDU2015-66643-C2-2-P financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

Referencias bibliográficas

- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge: MIT Press.
- Castillejo, R., Prieto, T. y Blanco, A. (2005). El lenguaje y las teorías de los alumnos en la comprensión de la combustión. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1-7.
- Christidou, V. (2005). Accounting for natural phenomena. *International Journal of Learning*, 12(8), 21-28.
- Christidou, V. y Hatzinikita, V. (2006). Preschool children's explanations of plant growth and rain formation: A comparative analysis. *Research in Science Education*, 36(3), 187-210. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s11165-005-9006-1>
- Legare, C. H. (2014). The contributions of explanation and exploration to children's scientific reasoning. *Child Development Perspectives*, 8(2), 101-106. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/cdep.12070>
- Piaget, J. (1929). *The child's conception of the world*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Saçkes, M., Flevaris, L. M. y Trundle, K. C. (2010). Four-to six-year-old children's conceptions of the mechanism of rainfall. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4), 536-546. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.01.001>
- White, R. T. y Gunstone, R. F. (1992). *Probing Understanding*. Londres: The Falmer Press.