

La pregunta como motor de la ciencia

Enric Ramiro, Jesús Albiol

¿Cómo introducir la ciencia en el centro escolar? Este ha sido el comienzo de la investigación que presentamos, basada en preguntas realizadas a los alumnos y alumnas. Con una inversión de tiempo muy reducida, hemos conseguido confeccionar un proyecto de centro que nos ha ayudado a cohesionarnos y trabajar de forma cooperativa. Asimismo, ha ayudado al alumnado a comprobar la importancia de las preguntas y a crear un ambiente científico que predispone a su estudio y práctica.

▣ **PALABRAS CLAVE:** ciencia, preguntas, persona científica, divulgación, igualdad de género.

¿Qué pretendemos?

La experiencia se ha llevado a cabo en el CEIP L'Hereu de Borriol, población cercana a Castellón de la Plana. Este año, el centro decidió emprender el camino de la introducción de los experimentos y el pensamiento científico en las aulas. Y encontró en una sencilla encuesta la vía adecuada. Las preguntas pretenden determinar el grado de conocimiento sobre la ciencia y los científicos que tiene el alumnado de nuestro centro, incluyendo un apartado sobre los inventos y su rela-

ción con la ciencia, y una aproximación a sus estereotipos.

Ha sido una encuesta con una base común propuesta en infantil y primer ciclo de primaria: «¿Qué es para ti la cien-

Las preguntas pretenden determinar el grado de conocimiento sobre la ciencia y los científicos que tiene el alumnado de nuestro centro

EN LA PRÁCTICA



Alfabetización científica
P

EN LA PRÁCTICA

cia?», «¿Qué es para ti una persona científica?», «Dibuja una persona científica», «Dibuja el invento que tú creas más importante» y «Dibuja lo que te gustaría que se inventara». En segundo ciclo se ha añadido «Escribe el nombre de personas científicas que conozcas». Y en tercer ciclo se ha ampliado con «Escribe el nombre de personas científicas que hayan hecho un descubrimiento útil para la humanidad y, si lo sabes, qué es lo que han descubierto». Esta línea de investigación cuenta con una importante tradición internacional.¹

¿Qué es una persona científica?

Adentrarse en esta cuestión ha implicado darse cuenta de la gran diversidad de concepciones que tiene el alumnado y, especialmente, de su evolución, como podemos comprobar en los resultados (cuadro 1).

Análisis de las ideas principales extraídas

> El alumnado de infantil (algunos alumnos y alumnas, no todos) tiene una noción muy cercana a sus experiencias escolares o domésticas de lo que es

una persona científica (cura, hace cosas, estudia, piensa), a la que añade componentes que aparecen en la propia encuesta (inventos, descubrimientos).



INFANTIL	PRIMER CICLO	SEGUNDO CICLO	TERCER CICLO
<ul style="list-style-type: none"> > Cura. > Hace experimentos. > Hace cosas bien. > Hace cosas importantes. > Estudia y piensa. > Hace descubrimientos. > Hace inventos. 	<ul style="list-style-type: none"> > Cura. > Hace experimentos. > Hace cosas que ayudan a los demás. > Estudia y piensa. > Es inteligente. > Hace descubrimientos. > Hace inventos. > Fabrica. > Trabaja en ciencia, en un laboratorio. > Investiga. > Arregla cosas. > Es responsable. > Trabaja en ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> > Investiga. > Arregla cosas. > Estudia y quiere aprender. > Hace descubrimientos. > Hace inventos. > Trabaja en ciencia. > Hace cosas nuevas. > Hace mezclas/experimentos. > Controla las cosas que pasan. > Hace demostraciones. > Hace cosas muy importantes. > Hace avanzar el mundo. > Trabaja con sustancias, telescopios. 	<ul style="list-style-type: none"> > Investiga. > Hace cosas muy importantes. > Estudia mucho y quiere aprender. > Hace descubrimientos o inventos. > Hace avanzar el mundo. > Trabaja en ciencia. > Crea cosas nuevas. > Estudia la naturaleza y la materia. > Hace magia. > Tiene imaginación. > Estudia y sabe mucho. > Hace experimentos.

Cuadro 1. Una persona científica es aquella persona que...

- > El alumnado de primer ciclo, además de reflejar casi todo lo que han dicho los alumnos y alumnas de infantil, incluye una noción práctica (hace cosas, fabrica, arregla) e introduce elementos muy vinculados a la ciencia (laboratorio, investiga) y a los valores que se derivan de ella (inteligencia, responsabilidad).



- > El alumnado de segundo ciclo hace referencia a algunos comentarios de los ciclos anteriores y aporta nociones concretas ligadas a la actividad científica de investigación (demostraciones, magia, mezclas, trabajo con sustancias, control de lo que pasa) y a la innovación (cosas nuevas, avanzar el mundo, telescopios).



- > Por último, el alumnado de tercer ciclo incluye ideas anteriores y profundiza en la investigación y la innovación (estudio de la naturaleza y la materia, imaginación, saber mucho, hacer cosas importantes).



Profundizando en los personajes y los procesos: el análisis

Entre los dibujos que el alumnado ha hecho de una persona científica, ha aparecido una diversidad de imágenes relacionadas con la ciencia. Se pueden clasificar en tres apartados:

1. Procesos relacionados con la práctica científica. Ejemplo: pensar.



2. Elementos que intervienen, tanto materiales como conceptuales. Ejemplo: microscopio.



3. Personajes científicos conocidos por el alumnado. Ejemplo: Galileo.



El alumnado ha dibujado y mencionado un total de 36 personas, todas ellas científicas en diferentes ámbitos, excepto dos, Cristóbal Colón y Nelson Mandela, pioneros en ciertos ámbitos, pero desprovistos de este reconocimiento específico, aunque hay rasgos importantes de su trayectoria que tienen relación con la ciencia (descubrimiento, ayuda a la sociedad...).

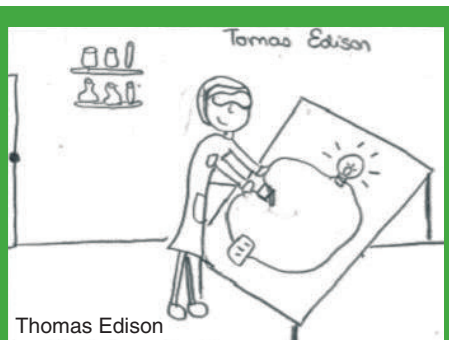
El hecho de que se haya nombrado a tantas personas se debe a que en los cursos más altos se había tratado el tema (trabajos y murales sobre científicos, etc.). Por tanto, no se ha contabilizado el número de veces que han nombrado a cada científico, porque no era un dato neutro y espontáneo. El científico más nombrado e ilustrado ha sido Albert Einstein, mientras que la científica ha sido Marie Curie.

EN LA PRÁCTICA

Alfabetización científica

P

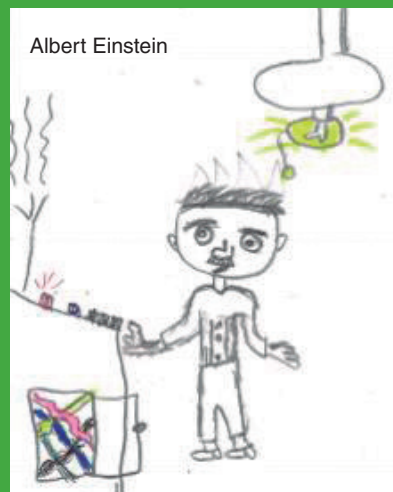
EN LA PRÁCTICA



Thomas Edison



Marie Curie



Albert Einstein

Un análisis global de los resultados generales en la encuesta sobre la pregunta «¿Qué es una persona científica?» iría encaminado a decir que los alumnos y alumnas tienen, en conjunto, una noción de todos los elementos que componen esta definición, aunque no son capaces de establecer unas relaciones coherentes entre ellos e incluirlos en una frase que también lo sea y que complete los aspectos principales relacionados con el término (como en el caso del concepto de *ciencia*). Es decir, los niños y niñas conocen todos los ingredientes, pero todavía no saben elaborar un plato o menú.

A pesar de ello, la frase del alumnado que más elementos engloba es: «Persona que prueba, descubre o inventa cosas que tienen alguna utilidad». En resumen, podemos ver cómo a lo largo de la escolaridad se avanza en la concreción de los elementos investigación/ciencia, estudio/conocimiento o natural/laboratorio, todos ellos presentes en los comentarios iniciales de este apartado.

La cuestión del género y la relación con el método científico

Complementariamente a lo anterior, es necesario destacar dos aspectos que el alumnado no tiene en consideración y que hay que tener presentes para el futuro: la cuestión del género y la relación con el método científico.

Así pues, podemos preguntarnos si existen diferencias en relación con el género de los científicos a lo largo de los niveles. En las respuestas a «¿Qué es una persona científica?», hay algunos alumnos y alumnas que sí han destacado el tema del género en sus respuestas, como puede comprobarse en el cuadro 2.

Los datos del cuadro 2 indican que hasta los 6-7 años sí está presente en algunos alumnos y alumnas, de forma más o menos consciente, este rasgo del género ligado al concepto señalado, probablemente en correspondencia con la evolución de la afectividad ligada al sexo, que suele resolverse a partir de esta edad.

La doctora Carmen Magallón Portolés, que estudia la historia de las mujeres en la ciencia, comenta al respecto que «las mujeres están ausentes en los modelos sociales que tiene el alumnado» (Álvarez, 2015). Este hecho se correlaciona con los datos del cuadro 2, dado que **cuanto menos establecido está el modelo social, cuanto menos profundos son los estereotipos, menos profunda es la visión de género por parte del alumnado; en este caso, en el ámbito científico**. La doctora propone que la revisión de los currículos para incluir nuevos enfoques científicos de carácter más significativo y cercano a la realidad puede animar a corregir el sesgo de género que persiste en el sector científico y tecnológico.

EN LA PRÁCTICA

Alfabetización científica

P

INCLUYE GÉNERO...	3INF	4INF	5INF	1PRI	2PRI	3PRI	4PRI	5PRI	6PRI
♂	2	1	3	2	0	0	0	0	0
♀	0	0	1	3	0	0	0	0	0
Ambos	0	0	0	5	4	0	0	0	0

Cuadro 2. Respuestas relacionadas con la cuestión del género y el método científico

¿Qué actitud hay hacia la ciencia?

Del análisis de los resultados del cuadro 3, en la página siguiente, puede deducirse con qué acciones relaciona el alumnado la ciencia (experimentar/investigar, estudiar/pensar/aprender, inventar/descubrir...), a pesar de que no pueden deducirse signos que predispongan a los alumnos y alumnas hacia la ciencia.

Este hecho permite entrever que la curiosidad infantil y el deseo de aventura pueden ser factores aprovechables en la actitud hacia la ciencia. Por otro lado, también se observa que los conceptos *naturaleza, progreso, lúdico, química...* son asociados a la ciencia, y pueden ser

La curiosidad infantil y el deseo de aventura pueden ser factores aprovechables en la actitud hacia la ciencia

ámbitos desde los cuales presentarla al alumnado. Como contrapunto a este mismo razonamiento, también podemos ver que conceptos como el de *peligro* pueden ser un estímulo, si se dirige convenientemente hacia la prudencia.

Una investigación para pensar y repensar el conocimiento científico en el aula

A lo largo del proceso, hemos podido ver una evolución entre las etapas de infantil y primaria. Así, inicialmente, se relaciona la ciencia con acciones concretas del contexto educativo muy cotidianas para el alumnado de infantil (ayudar, pensar, estudiar, escuchar, aprender, paciencia...), y, progresivamente, se va derivando hacia conceptos más complejos (investigar, descubrir, naturaleza, química, laboratorio...) dentro del contexto escolar.

Gracias a las preguntas planteadas, hemos conseguido crear un ambiente de

Hemos conseguido crear un ambiente de reflexión y predisposición hacia la ciencia y los experimentos en los niños y niñas

reflexión y predisposición hacia la ciencia y los experimentos en los niños y niñas.

Como equipo docente, hemos necesitado mucho tiempo y coordinación entre los maestros, lo cual nos ha dado la oportunidad de compartir nuestros intereses y preocupaciones, cohesionando el centro. ■

NOTA



1. Véase, por ejemplo, Mead y Métraux (1957); Beardslee y O'Dowd (1961); Ainsworth, Prain y Tytler (2011). Y, más recientemente, en el Estado español, Márquez Bargalló (2002); Grilli, Laxague y Barloza (2015); Gómez Llombart y Gavidia (2015).

EN LA PRÁCTICA

IDENTIFICACIÓN DE LA CIENCIA CON...	3INF	4INF	5INF	1PRI	2PRI	3PRI	4PRI	5PRI	6PRI
ACCIONES									
Ayudar	X			X					
Colaborar		X		X					
Experimentar		X	X	X	X	X	X	X	X
Investigar				X	X	X	X	X	
Científicos		X		X					
Pensar			X		X				
Estudiar			X	X			X	X	X
Escuchar		X	X						
Aprender			X		X				
Inventar				X	X		X	X	X
Descubrir						X	X	X	X
CONCEPTOS									
Paciencia			X						
Magia						X	X		
Peligro		X			X	X	X		
Lúdico						X	X	X	X
Naturaleza				X		X	X	X	X
Matemáticas							X		X
Química						X	X	X	X
Inteligencia				X		X			
Progreso			X		X	X	X	X	X
Laboratorio								X	X
Arte							X		X
Innovación							X	X	X
Conocimiento					X		X	X	
Tecnología				X	X			X	
Método científico									X

Cuadro 3. Datos de la encuesta: respuestas a la pregunta «¿Qué es la ciencia?»

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



AINSWORTH, S.; PRAIN, V.; TYTLER, R. (2011): «Drawing to learn in Science». *Science*, vol. 333(6046), pp. 1096-1097.

ÁLVAREZ, Ch. (2015): «Entrevista a Carmen Magallón». *Futura*, núm. 30, pp. 35-36.

BEARDSLEE, D.; O'DOWD, D. (1961): «The College-student image of the Scientist». *Science*, vol. 133(3457) pp. 997-1001. También disponible en: <<http://science.sciencemag.org/content/133/3457/997>>. [Consulta: junio 2017]

GÓMEZ LLOMBART, V.; GAVIDIA, V. (2015): «Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones

mentales del alumnado». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* [en línea], vol. 12(3), pp. 441-455. <<http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/745/797>>. [Consulta: junio 2017]

GRILLI, J.; LAXAGUE, M.; BARLOZA, I. (2015): «Dibujo, fotografía y biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* [en línea], vol. 12(1), pp. 91-108. <<http://hdl.handle.net/10498/16926>>. [Consulta: junio 2017]

MÁRQUEZ BARGALLÓ, C. (2002): «Dibujar en clase de ciencias». *Aula de Innovación Educativa*, núm. 117, pp. 54-57.

MEAD, M.; MÉTRAUX, R. (1957): «Image of the Scientist Among High School Students». *Science*, núm. 126, pp. 384-390. También disponible en: <<http://science.sciencemag.org/content/126/3270/384>>. [Consulta: junio 2017]

Este artículo fue recibido en AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en octubre de 2016 y aceptado en mayo de 2017 para su publicación.

EN LA PRÁCTICA

HEMOS HABLADO DE:

- Alfabetización científica.
- Investigación descriptiva cualitativa.
- Género y educación.

AUTORES

Enric Ramiro Roca
 Universidad Jaume I.
 Castellón
enricramiroroca@gmail.com

Jesús Albiol Ferré
 CEIP L'Hereu. Borriol
 (Castellón)
albiol.jes@gmail.com