

# MAMÁ QUIERO SER CIENTÍFICO. UNA SECUENCIA DE APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Cristina San Hipólito Luengo  
*CEIP Domingo de Soto*

Cristina Vallés Rapp, Cristina Gil Puente, M<sup>a</sup> Antonia López Luengo  
*Universidad de Valladolid*

**RESUMEN:** Este estudio tiene como objetivo la propuesta y evaluación de una secuencia de aprendizaje destinada a los alumnos de Educación Primaria centrada en el tratamiento de la Naturaleza de la Ciencia, concretamente en relación con la motivación de los científicos hacia su trabajo. Se pretende potenciar el interés de los niños hacia el conocimiento científico, la valoración de la ciencia y los científicos en el mundo actual. La metodología se ha apoyado en la observación participante, cuestionarios cerrados y abiertos. El análisis de los resultados obtenidos ha permitido conocer las ideas previas de los alumnos sobre los científicos y sus motivaciones así como valorar positivamente la secuencia desarrollada, aunque se presentan también aspectos susceptibles de mejora.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza de las Ciencias, Naturaleza de la Ciencia, Educación Primaria, Motivación hacia Ciencia, Secuencia de Enseñanza Aprendizaje.

**OBJETIVOS:** El trabajo que se presenta aborda la aplicación y evaluación de una de una secuencia de aprendizaje (SEA) destinada a los alumnos de Educación Primaria centrada en el tratamiento de la Naturaleza de la Ciencia, concretamente en relación con la motivación de los científicos hacia su trabajo.

Los objetivos fundamentales que se persiguen con la implementación en el aula de la propuesta *Mamá quiero ser científico* son potenciar el interés de los niños hacia el conocimiento científico, la valoración de la ciencia y los científicos en el mundo actual (Vallés, 2013).

Se pretende conocer las ideas de los alumnos sobre la figura del científico y sus motivaciones y valorar sus cambios tras la implementación de la propuesta, lo que permitirá también potenciar las posibilidades de las herramientas didácticas presentadas.

## MARCO TEÓRICO

Enseñar ciencias en Educación Primaria es abordar una materia en constante cambio y renovación. La formación científica es de vital importancia y una parte primordial de la formación integral del alumno, pero eso no basta con aprender sobre ciencia, sino apropiarse del conocimiento científico para su uso cotidiano y personal así como para tomar decisiones con implicación social. La alfabetización científica pone el énfasis en el desarrollo de competencias que permitan esta posibilidad, se convierte así en un pilar básico para conseguir una educación para todos (Gavidia, 2005; Vázquez y Manassero, 2012). Por todo esto, se ha considerado necesario diseñar y destinar esta propuesta didáctica a los niños de Educación Primaria, para acercar los temas sobre la Naturaleza de la Ciencia a estos niveles educativos.

Además, se pretende que el profesor conozca las ideas previas de los alumnos sobre la ciencia, factor clave en los procesos de enseñanza aprendizaje (Oliva y Acevedo, 2005).

A través de la naturaleza de la ciencia permitiremos mejorar ideas sobre la ciencia y acercar una imagen más adecuada. En este sentido, señalamos el interés del enfoque basado en la dimensión cognitiva de naturaleza de la ciencia, es decir las ideas y concepciones que los alumnos adquieren de la propia ciencia (Marín, Bennaroch y Niaz, 2011).

El presente trabajo se centra en el diseño, implementación y análisis de una secuencia didáctica innovadora que, en la medida de lo posible, aproxima el divorcio existente entre las propuestas didácticas que se realizan fruto de las investigaciones que se llevan a cabo y las prácticas profesionales de gran parte del profesorado (Gavidia 2005).

Por otra parte, de Pro (2009) pone de manifiesto que se investiga “sobre” la Educación Primaria, pero no “con” los responsables de la enseñanza en estos niveles. Este trabajo implica al profesorado en los procesos de investigación educativa, si los docentes son conscientes de la importancia que tiene la innovación e investigación en la educación científica, se les hace partícipes de dichas investigaciones será más fácil que en las aulas existan experiencias más acordes con las tendencias actuales (San Hipólito, 2012).

## METODOLOGÍA

La muestra comprende un grupo de Educación Primaria de 5º curso de un colegio público, la edad de los alumnos se sitúa por tanto entre los 10-11 años.

La secuencia de actividades que se implementó (Tabla 1) está basada en un enfoque constructivista e incluye actividades variadas y secuenciadas de tal forma que permiten que el alumno conozca de manera más objetiva y cercana qué motivaciones conducen al científico para dedicar su vida a la búsqueda del conocimiento, al avance de la ciencia y reflexionar sobre las características propias de un científico y su papel dentro de la sociedad actual.

Tabla 1.  
Secuencia de actividades implementadas en el aula

SESIONES	ACTIVIDADES
1ª Sesión	Lectura de un texto sobre la búsqueda de explicaciones científicas y comentario por parejas. Después los alumnos escriben tres características sobre la apariencia física y de la personalidad de los científicos. Puesta en común.
2ª Sesión	Generación de preguntas y respuestas en torno a cuestiones como <i>¿Has pensado alguna vez en ser científico? ¿Qué científicos conoces? ¿Qué científico te gustaría ser?</i>
3ª Sesión	Lectura y discusión en pequeños grupos sobre textos que muestran las motivaciones de algunos científicos para desarrollar su labor. Exposición de los aspectos más relevantes a los que han llegado los equipos en el grupo-clase completo.
4ª Sesión	Realización de cómic en murales para expresar cómo trabaja y cómo se siente un científico (6 viñetas).

Para conocer las ideas de los alumnos se han extraído y analizado dos cuestiones del Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (en adelante COCTS). Todos los ítems del COCTS tienen el mismo formato de elección múltiple que encontramos en el marco del Proyecto EANCYT<sup>1</sup>.

1. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA UNA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL Y LONGITUDINAL Proyecto de Investigación EDU2010-16553 financiado por una ayuda del Plan Nacional de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

Los alumnos han de valorar su grado de acuerdo con el mismo, expresado en una escala de 1 a 9, con cada frase del ítem; también existen otras dos opciones, no entiendo y no sé lo suficiente para valorar (Acevedo, Vázquez, Manassero y Acevedo, 2007).

De forma complementaria, para obtener mayor información sobre el objeto de estudio, se ha aplicado un cuestionario abierto tras finalizar la secuencia y la observación participante durante la aplicación de la misma.

Tabla 2.  
Texto de los ítems analizados

<p>60111.- <i>La mayoría de los científicos están motivados para esforzarse mucho en su trabajo. La RAZÓN principal de su motivación personal para hacer ciencia es.</i></p> <p>A. Ganar reconocimiento, ya que de lo contrario su trabajo no se aceptaría</p> <p>B. Ganar dinero, porque la sociedad presiona a los científicos a esforzarse por recompensas económicas</p> <p>C. Adquirir un poco de fama, dinero y poder, porque los científicos son como todos los demás</p> <p>D. Satisfacer su curiosidad sobre el mundo natural, porque les gusta aprender más y resolver los misterios del universo físico y biológico.</p> <p>E. Resolver curiosos problemas para conocimiento personal y descubrir nuevas ideas o inventar cosas para beneficio de la sociedad</p> <p>F. Inventar y descubrir nuevas cosas, desinteresadamente, para la ciencia y la tecnología.</p> <p>G. Descubrir nuevas ideas o inventar cosas para beneficio de la sociedad</p> <p>H. No es posible generalizar porque la motivación principal de los científicos varía de uno a otro.</p>
<p>60411.- Los científicos no tienen prácticamente vida familiar o social porque necesitan estar profundamente metidos en su trabajo.</p> <p>A. Los científicos necesitan estar profundamente metidos en su trabajo para tener éxito. Esta profunda implicación les impide su vida social y familiar.</p> <p>B. Depende de la persona. Algunos científicos están tan metidos en su trabajo que su vida social y familiar sufren las consecuencias, pero muchos científicos tienen tiempo para las cuestiones sociales y familiares.</p> <p>C. En el trabajo los científicos se toman las cosas de manera diferente que otras personas, pero esto no quiere decir que no tengan prácticamente ni vida familiar ni social. La vida familiar y social de los científicos es normal:</p> <p>D de lo contrario su trabajo se vería afectado. La vida social es valiosa para un científico.</p> <p>E. porque muy pocos científicos están tan encerrados en su trabajo que ignoren todo lo demás.</p>

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el pretest y en el postest varían de manera significativa en algunos aspectos concretos (Tabla 3). Uno de los ítems más destacados es el A que enuncia como motivación de los científicos *ganar dinero, ya que de lo contrario su trabajo no se aceptaría*, esta afirmación recoge un acuerdo del 47% en el pretest y en el postest recoge un desacuerdo del 47%.

Resalta también el cambio de actitud hacia el ítem C que declara la motivación de los científicos hacia la ciencia por *adquirir un poco de fama, dinero y poder, porque los científicos son como todos los demás*, esta afirmación mostraba un acuerdo del 36% en el pretest mientras que recoge un acuerdo del 76% en el postest.

El último ítem (H) categorizada como aceptable, explica que *no es posible generalizar porque la motivación principal de los científicos varía de unos a otro*, recoge un porcentaje de indecisión del 41% que se mantiene tanto en el pretest como en el postest.

Tabla 3.  
Porcentajes comparados del ítem 60111

	PRETEST				POSTEST			
	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	NS/NE	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	NS/NE
A	29%	23%	47%		47%	23%	29%	
B	76%	6%	18%		41%	29%	29%	
C	47%	18%	36%		23%	6%	76%	
D	6%		94%			6%	94%	
E		6%	94%		6%	18%	76%	
F	12%	18%	70%		29%	6%	65%	
G		6%	94%		6%		94%	
H	12%	41%	41%	6%	18%	41%	24%	12%

En la Tabla 4 aparecen las respuestas correspondientes a los ítems de la cuestión 60411, destaca que el mayor acuerdo registrado en el pretest corresponde con el ítem D, categorizado como aceptable que defendía que *La vida familiar y social de los científicos es normal de lo contrario su trabajo se vería afectado*, en el postest continúa siendo el más aceptado.

Tabla 4.  
Porcentajes comparados del ítem 60411

	PRETEST				POSTEST			
	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	NS/NE	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	NS/NE
A	6%	23%	70%		18%	23%	59%	
B	29%	18%	53%	6%	12%	18%	59%	18%
C	23%	6%	59%	6%	23%	6%	59%	6%
D	18%	6%	76%		12%	23%	65%	
E	53%	12%	35%		29%	18%	53%	

Es llamativo que en el ítem E *La vida familiar y social de los científicos es normal porque muy pocos científicos están tan encerrados en su trabajo que ignoren todo lo demás* en el pretest recogía un acuerdo de tan solo el 35% y en el postest aumenta hasta el 53%, esto apunta un acercamiento de los alumnos hacia la comprensión de que los científicos también poseen vida familiar y social.

Por último, se analizan los resultados obtenidos en los cuestionarios de preguntas abiertas que se realizaron a tres alumnos escogidos al azar entre los distintos perfiles de alumnado existentes en el grupo clase.

En relación con las opiniones de los alumnos se observa que a los alumnos A y B les pareció muy interesante, al contrario que el alumno C que contestó que la unidad le había parecido poco interesante.

Dos de los alumnos explicaban que se habían divertido hablando de la ciencia y conociendo más cosas sobre los científicos y habían descubierto cosas que no sabían. Por otro lado, el alumno C, explicaba que la ciencia y los científicos no le gustan y por ello le había parecido aburrida la unidad, así afirmaba: *No me han gustado las clases, porque no me gustan los científicos y no quiero ser científico de mayor.*

En cuanto a los aspectos que los alumnos consideraron relevantes, todos muestran la reflexión sobre sus ideas erróneas sobre los científicos, *Yo pensaba que los científicos estaban todos locos y que solo vivían en su laboratorio metidos* (alumno A), *Ahora entiendo que los científicos también hacen otras cosas y tienen*

*más aficiones* (alumno B). Además destacaron características personales de los científicos referidas a su trabajo como muestran algunos comentarios: *Los científicos tienen que trabajar duro porque no todas las cosas se descubren a la primera* (Alumno C). Aparece de forma general en las tres entrevistas, el concepto de esfuerzo relacionado con el éxito en el trabajo, así como la paciencia y constancia de los científicos ante los posibles problemas que pueden surgir en sus trabajos. Destaca una de las respuestas dadas por el alumno C, que explica lo importante que es entender que los científicos no son necesariamente buenos en matemáticas o brillantes estudiantes y, sin embargo, razona que no le gusta la ciencia ni la unidad porque se le dan mal las matemáticas y cree que no sirve para investigar.

Los alumnos entrevistados coincidieron en que las mayores dificultades de la secuencia fueron la comprensión de algunas palabras utilizadas y el complejo análisis de motivaciones en las biografías.

La observación participante permitió, de forma destacada, conocer las concepciones que los alumnos poseían sobre las razones por las cuales un científico se dedica a su trabajo, recoger opiniones muy diversas sobre las posibles motivaciones de los científicos y comprender las fuentes de información utilizadas por los alumnos.

Las ideas que cambiaron se centraron en torno a la figura del científico, entendida previamente como unas personas lista, inteligente, cerrada y obsesionada con su trabajo y posteriormente concebidas como el resto de personas, con vidas familiares y sociales fuera del trabajo. Además la secuencia permitió aproximar la ciencia y la investigación como un campo abierto a todas las personas y no solo a las personas de resultados académicos excelentes.

## CONCLUSIONES

La SEA se ha integrado de forma dinámica y atractiva lo que ha generado una gran aceptación e interés hacia la misma por parte del alumnado.

La implementación de esta propuesta didáctica ha permitido conocer las ideas previas que poseen los alumnos, tomarlas como punto de referencia y trabajar a partir de sus conocimientos, mejorar sus perspectivas y sus propias motivaciones hacia la ciencia, su naturaleza y los científicos.

Se ha constatado que es factible integrar los diferentes facetas de la ciencia, como la Naturaleza de la Ciencia, dentro de los aspectos naturales y sociales tratados en las aulas.

Convendría reducir el número de actividades para desarrollar los contenidos con más profundidad y proporcionar al alumnado materiales seleccionados por el propio profesor para superar las dificultades encontradas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, J.A., VÁZQUEZ, A., MANASSERO, M. A. y ACEVEDO, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: Fundamentos de una investigación empírica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), 42-46.
- DE PRO, A. (2009). ¿Qué investigamos sobre la didáctica de las ciencia experimentales en nuestro contexto educativo?. *Investigación en la escuela*, 69, 45-59. Barcelona: Graó.
- GAVIDIA, V. (2005). Los retos de la divulgación y enseñanza científica en el próximo futuro. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 19, 91-102.
- MARÍN, N., BENARROCH, A. y NIAZ, M. (2013). Revisión de consensos sobre Naturaleza de la Ciencia. *Revista de Educación*, 361, 117-140

- OLIVA, J.M. y ACEVEDO, J.A. (2005) La enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.
- SAN HIPÓLITO, C. (2012). *Evaluación de una secuencia didáctica para acercar las motivaciones de los científicos a los alumnos de Educación Primaria*. Universidad de Valladolid, España. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1601/1/TFM-B.13.pdf>
- VALLÉS, C. (2013). La ciencia de los pequeños curiosos. En A.Vázquez-Alonso, M. A. Manassero-Mas, y A. Bennàssar-Roig. *Secuencias de Enseñanza - Aprendizaje sobre la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. Unidades Didácticas del Proyecto EANCYT*. [CD-Rom] España, Universitat de les Illes Balears.
- VÁZQUEZ, A. y MANASSERO, M. A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 2-31.