

## Metodología participativa en Ciencias Naturales: Implicación en el rendimiento académico y la actitud hacia la Ciencia del alumnado de Educación Primaria

David Aguilera Morales y Francisco Javier Perales Palacios. Universidad de Granada

Recepción: 24 de mayo de 2016 | Revisión: 28 de mayo de 2016 | Aceptado: 30 mayo de 2016

Correspondencia: david15@correo.ugr.es | fperales@ugr.es

Citar: Aguilera Morales, D. y Perales Palacios F.J. (2016). Metodología participativa en Ciencias Naturales: Implicación en el rendimiento académico y la actitud hacia la Ciencia del alumnado de Educación Primaria. *ReiDoCrea*, 5, 119-129.

**Resumen:** Numerosas investigaciones manifiestan el deterioro paulatino de la actitud hacia la ciencia del alumnado conforme avanza en las diferentes etapas del sistema educativo, viéndose afectado igualmente su rendimiento académico. **Objetivo:** este estudio pretende probar la eficacia de la metodología participativa para mejorar las calificaciones y la actitud científica de los alumnos. **Método:** la investigación se realiza en el curso académico 2015-16. Los participantes son alumnos de sexto curso de Educación Primaria (N=19) y un docente que participa voluntariamente en el estudio. Se emplea una metodología mixta secuenciada en dos fases, primero se desarrolla una intervención en el aula usando un diseño preexperimental (pretest y posttest) y, posteriormente, mediante el método etnográfico se contrastan los resultados obtenidos con la visión del docente. **Resultados:** los análisis de los datos cuantitativos y cualitativos confirman la efectividad de este método de enseñanza para incrementar el rendimiento académico y la disposición por aprender ciencia de los alumnos. **Conclusiones:** el método de enseñanza participativo contribuye a conectar la Ciencia con la vida cotidiana del alumnado dada su orientación práctica, favoreciendo la mejora de su actitud hacia la ciencia y su rendimiento académico.

**Palabras clave:** Aprendizaje activo | Enseñanza de las Ciencias

### *Participatory Teaching Method in Natural Sciences: Involvement in Academic Performance and Pupils' Attitude Towards Science of Elementary School*

**Abstract:** There are several researches to show that the students' interest for Science gradually deteriorates as they move on the different stages of the education system, being their academic performance affected. **Goals:** This study aims at testing the effectiveness of participatory teaching method to improve academic performance and scientific attitude of students. **Method:** The research was conducted during the academic year 2015-16. The participants are pupils of sixth year of elementary school (N = 19) and a teacher, who voluntarily participate in the study. A mixed method is used, it is divided in two phases, firstly an intervention in the classroom using a pre-experimental design (pretest and posttest) then, the results are compared with the teacher's personal perspective through the ethnographic method. **Results:** The analyses of quantitative and qualitative data confirm the effectiveness of this method of teaching to increase academic achievement and willingness of the students to learn Science. **Conclusions:** The participatory teaching method helps connect Science with the students' everyday life, because of its practical orientation, improving their attitude towards Science and their academic performance.

**Keywords:** Active Learning | Science Education

## Introducción

La Ciencia y la Tecnología ejercen, año tras año, una creciente influencia en la sociedad. Por ende, la formación en conceptos científicos básicos se hace obligada para todos los individuos si no queremos poner en peligro nuestra integración social (González-Jara, Cuetos y Serna, 2015).

En contra posición a esto, los alumnos muestran actitudes negativas hacia la Ciencia escolar (Gardner, 1975; Weinburgh, 1995; Osborne, Simons y Collins, 2003; Jenkins y Nelson, 2005), interfiriendo en su rendimiento académico (Espinosa y Román, 1991; Gil-Flores, 2012; Pro y Pérez, 2014). En este sentido, Fesham (2004), advierte que el descenso del interés para aprender Ciencia por parte del alumnado hacia las mismas supone un serio obstáculo para la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia escolar.

Existen diferentes apreciaciones sobre el inicio del deterioro de la disposición por aprender Ciencia del alumnado, pues resulta arduo establecer un punto de inflexión claro (Vázquez y Manassero, 2008). Aunque normalmente se alude a que la disminución de la actitud hacia la Ciencia es un proceso paulatino que se da en los

alumnos desde su escolarización (Pell y Jarvis, 2001; Vedder-Weis y Fortus, 2011). Esto puede deberse a la incidencia de diferentes variables: género, clase socio-económica, el clima de aula, la imagen de la ciencia que adopta el alumno (generalmente aburrída), el método de enseñanza empleado, entre otras (Gardner, 1975, Weinburgh, 1995; Manassero y Vázquez, 2002; Osborne et al., 2003; Cavas, 2011).

El desgaste en la disposición de los discentes por aprender Ciencia ha sido propiciado por la propia escuela. Situación que genera una lamentable controversia, pues los principios educativos hablan acerca de proporcionar una educación de calidad independientemente del contexto y los medios con los que se cuente y, por otro lado, de motivar al alumno para aprender (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa, 2013). En adición a esto, si el objetivo primordial de la escuela es “preparar para la vida”, esta no puede seguir limitándose por mucho más tiempo a ser un mero transmisor de conocimiento, desencadenando así, un resquebrajamiento de la curiosidad y del interés por la ciencia que los niños muestran en sus primeros años de vida (Aguilera, 2016).

La metodología participativa empleada para la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE) pudiera cubrir la necesidad de cambio que venimos planteando en la enseñanza de las ciencias, evitando la pérdida de interés por aprender ciencia de los alumnos y el descenso del rendimiento académico de los mismos. López-Noguero (2005) define a este método de enseñanza como aquel que hace partícipe al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consecuentemente, la metodología participativa se fundamenta en el protagonismo del discente y en el poder para generar aprendizaje que posee el trabajo cooperativo.

Esta alarmante situación que ocurre a día de hoy en muchas escuelas e institutos, no solo españoles sino de todo el mundo, es de gran interés para la comunidad científica tanto a nivel nacional como internacional como demuestra el estudio de Pérez y Pro (2005). Sin embargo, la mayoría de las investigaciones que abordan esta temática se destinan a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y a las etapas de Educación Superior no obligatorias, quedando descuidadas las etapas educativas de Infantil y Primaria (Pro y Rodríguez-Moreno, 2011).

Así, con este estudio piloto pretendemos determinar la influencia de la metodología participativa en la actitud hacia la Ciencia y en el rendimiento académico de los alumnos de Educación Primaria.

## **Método**

Esta investigación emplea un diseño de método mixto con status dominante y de orden secuencial (CUAN→Cual), según proponen Johnson y Onwuegbuzie (2004), siguiendo una estrategia secuencial explicatoria (Creswell, 2009). Esto hace que el trabajo se divida en dos fases:

1. Metodología cuantitativa: Diseño preexperimental de único grupo con pretest y posttest (Bisquerra, 2014) para conocer la actitud hacia la Ciencia y el rendimiento académico de los alumnos antes y después de la intervención en el aula.
2. Metodología cualitativa: Se contrastan los datos estadísticos obtenidos mediante el método etnográfico, haciendo uso de una entrevista y el diario del maestro, con el objetivo de recoger y analizar el pensamiento del docente implicado.

## Participantes

El estudio se desarrolla en un colegio público de una sola línea, que abarca desde la etapa de Educación Infantil hasta Educación Primaria. El centro acoge a 164 alumnos entre Infantil y Primaria. Los alumnos participantes en la investigación se encuentran en el 6º curso de Educación Primaria, compuesto por 11 chicos y 8 chicas, por tanto la muestra del estudio es N=19, mediante muestreo intencional (no probabilístico).

El maestro que imparte la asignatura de Ciencias de la Naturaleza en este curso, tras conocer profundamente en qué consiste este estudio y dar su consentimiento, ha sido quién ha ejecutado el programa de intervención diseñado por el investigador externo. Además, el docente ha mantenido un registro de cada sesión en su diario de clase y se ha prestado para ser entrevistado.

## Instrumentos

El rendimiento académico de los alumnos se obtiene mediante el registro de las calificaciones de los alumnos en la evaluación de cada unidad didáctica del área de Ciencias Naturales, permitiéndonos obtener la calificación media de cada alumno tanto para el pretest como para el posttest. Las calificaciones de los alumnos se obtuvieron de forma diferente (evaluación acorde a la metodología participativa) en el posttest respecto al pretest, pues su cálculo se realizó como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Cálculo de las calificaciones del alumnado para el posttest**

Trabajo individual	Trabajo grupal	Aprende y Gana	Autoevaluación del alumno	Examen
<b>25%</b> Excelente (2.5 puntos) Bueno (2 puntos) Regular (1.25 puntos) Mal (0 puntos)	<b>25%</b>	<b>0.5 puntos</b> extra en la calificación final	<b>5%</b> Se acerca a lo esperado, siendo crítico con su trabajo (0.5 puntos) No se ajusta a la realidad (0 puntos)	<b>45%</b>

La actividad “Aprende y Gana” es una actividad de carácter final y de evaluación, en su desarrollo cada alumno tiene oportunidad de responder a dos preguntas extraídas de los contenidos de la unidad didáctica impartida, obteniendo 0.25 puntos por cada respuesta correcta. En el caso de que la respuesta sea errónea no hay consecuencias negativas, sino que se recurre al trabajo cooperativo para corregir la respuesta dada.

La actitud hacia la ciencia de los alumnos se mide con el cuestionario de Barak et al. (2011), el cual usa una escala Likert de 1 a 5 para mostrar el grado de acuerdo o desacuerdo y se constituye por 20 ítems organizados en cuatro dimensiones:

- Autoeficacia del alumno “D<sub>1</sub>” (ítems 4, 10, 14, 15, 19).
- Interés y disfrute por la ciencia del alumno “D<sub>2</sub>” (ítems 1, 7, 8, 11, 17).
- Conexión de la ciencia con la vida diaria del alumno “D<sub>3</sub>” (ítems 2, 3, 12, 16, 20).
- Importancia de la ciencia para el alumno “D<sub>4</sub>” (ítems 5, 6, 9, 13, 18).

Para recoger la visión del docente se emplea:

1. Una entrevista estructurada en cuatro dimensiones: juicio de valor sobre la metodología participativa, incidencia del método participativo en la actitud hacia

la ciencia, influencia de este en el rendimiento académico y conclusiones finales (utilidad del método de enseñanza y sugerencias).

2. Diario de clase: este documento recoge un registro sistemático de las sesiones, atendiendo a la participación, comportamiento y trabajo en equipo del alumnado, junto a otras observaciones que sean de interés para el docente.

### **Procedimiento**

En primer lugar, se contactó con el centro educativo y se acordaron las condiciones para desarrollar la investigación en él. Una vez diseñado el programa de intervención (P.I.) y presentado al maestro que impartiría las clases de forma habitual, este dio su conformidad al mismo.

En la primera sesión los alumnos cumplimentaron el cuestionario de actitudes y se registraron las calificaciones obtenidas antes del P.I., a fin de extraer la calificación media de cada alumno para el pretest. Este mismo día se comenzó con la intervención en el aula.

El programa de intervención (tabla 2), compuesto por dos unidades didácticas: la Organización de los seres vivos y la Clasificación de los seres vivos, se desarrolló durante seis semanas lectivas con un total de 27 sesiones: 24 clases de cuarenta y cinco minutos cada una se han empleado para impartir las unidades didácticas, dos sesiones para realizar el examen de cada unidad y una sesión de cuatro horas para hacer un itinerario didáctico.

**Tabla 2. Ejemplos de actividades diseñadas para el P.I.**

Actividad	Temática
<i>Phillips 66</i> (López-Noguero, 2005)	Se emplea para conocer las ideas previas de los alumnos sobre la organización de los seres vivos.
<i>Experiencia usando aparatos tecnológicos</i>	Se observan tejidos vegetales en el microscopio.
<i>Bola de nieve</i> (López-Noguero, 2005)	Se reflexiona sobre la utilidad de los conocimientos adquiridos sobre la célula y el microscopio (perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad)
<i>Lluvia de ideas</i> (López-Noguero, 2005)	Se usa para identificar las ideas previas de los alumnos sobre la clasificación de los seres vivos.
<i>Indagación</i> “¿Quién es Félix R. de la Fuente?”	En ella se reflexiona sobre la figura de Félix, favoreciendo el desarrollo de la expresión oral y el empleo de las TIC para buscar información.
<i>Debate</i> “Las abejas y la vida”	Desde una perspectiva CTS, se trabaja el pensamiento crítico, la creatividad, la comprensión y la expresión oral.

Entre tanto se realizaron varias reuniones (una por semana) con el docente colaborador. Así, pudimos estar al tanto del desarrollo del P.I., solucionar dudas sobre la puesta en práctica de las actividades del P.I. y afianzar la relación con el maestro.

En la última sesión se realizó el posttest y la entrevista al maestro, recogiendo el diario de clase.

### **Análisis de datos**

Los resultados obtenidos para las variables dependientes: rendimiento académico y actitud hacia la Ciencia se analizaron con el programa estadístico SPSS Statistics

v.20. Primero se realizó una estadística descriptiva en la que se calculó mínimos, máximos, medias y desviaciones típicas para el rendimiento académico, y mínimos, máximos, rangos y medianas para la variable actitud hacia la Ciencia. Posteriormente se realizó la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para una muestra a fin de comprobar las condiciones de normalidad, aplicándose la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para observar la significación ( $p < .05$ ) de los cambios producidos en las dos variables dependientes.

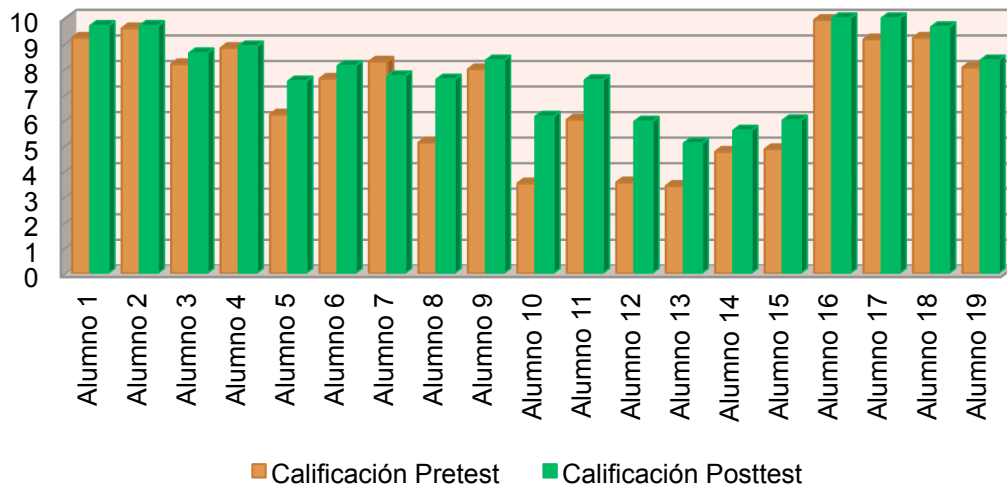
Por último, se calculó el Tamaño del Efecto (TE) (Cohen, 1988) mediante los valores  $d$  de Cohen (para la variable dependiente: rendimiento académico) y  $r$ , utilizado para calcular el TE en variables ordinales (Field, 2013), (para la actitud hacia la ciencia). Para el primero, el TE se considera pequeño con valor similar a 0.2, moderado para valores en torno a 0.5 y grande para resultados cercanos o superiores a 0.8. Y para el valor  $r$ , el TE se considera pequeño con valor similar a 0.1, moderado para valores en torno a 0.3 y grande para resultados superiores a 0.5.

Los datos cualitativos obtenidos en la entrevista y el diario se analizaron con el programa informático Maxqda v.12: primero se establecieron las categorías a partir de los núcleos temáticos obtenidos en ambos instrumentos, posteriormente se transcribió la entrevista, después se realizó la categorización de los documentos y finalmente se extrajeron las conclusiones oportunas.

## Resultados

El registro de las calificaciones medias de los alumnos en ambas fases del estudio, expuesto en el gráfico 1, permite observar la oscilación de la calificación de cada alumno tras la intervención en el aula.

**Gráfico 1. Calificaciones medias del alumnado en pretest y posttest**



A priori, podemos afirmar que el rendimiento académico de los alumnos ha aumentado en líneas generales, pues tan solo el alumno 7 presenta un descenso de su rendimiento en el posttest frente al pretest. Sin embargo, los alumnos 10 y 12 con un rendimiento académico insuficiente en el pretest lo han incrementado notablemente en el posttest. La tabla 3 muestra el análisis descriptivo de las calificaciones medias de los alumnos obtenidas en ambas fases.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos para calificaciones**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Calificaciones (pretest)	19	3.43	9.93	7.03	2.237
Calificaciones (posttest)	19	5.10	10	7.92	1.568

La diferencia entre ambas medias asciende a 0.89 puntos más en el posttest que en el pretest. Los estadísticos de dispersión evidencian que las fluctuaciones tanto por encima como por debajo de la media se han reducido en el posttest, esto indica que el rendimiento académico de los alumnos se ha homogeneizado.

La actitud hacia la ciencia de los alumnos se midió con el cuestionario de Barak et al. (2011) obteniendo un índice de fiabilidad (alfa de Cronbach) de .81 para este estudio frente al .88 obtenido en su validación. El análisis descriptivo de este instrumento se ha realizado a través de la puntuación obtenida por los alumnos en las cuatro dimensiones como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4. Estadísticos descriptivos para actitud hacia la Ciencia**

Dimensiones (N=19)		Mínimo	Máximo	Rango	Mediana
D <sub>1</sub>	Pretest	8	22	14	16
	Posttest	11	21	10	18
D <sub>2</sub>	Pretest	13	24	11	18
	Posttest	16	21	5	19
D <sub>3</sub>	Pretest	8	18	10	13
	Posttest	14	21	7	16
D <sub>4</sub>	Pretest	11	22	11	18
	Posttest	15	20	5	19

Las medianas de todas las dimensiones se han visto incrementadas al concluir el programa de intervención, dándose la diferencia más notable en la dimensión Conexión de la Ciencia con la vida diaria del alumno (D<sub>3</sub>). Esto lo podemos atribuir a la influencia del método de enseñanza empleado. Los estadísticos de dispersión (rango, mínimo y máximo) evidencian que las oscilaciones tanto por encima como por debajo de la mediana se han reducido en el posttest, esto indica que la actitud hacia la ciencia de los alumnos es más uniforme.

Las variables dependientes (rendimiento académico y disposición por aprender Ciencia de los alumnos) presentan una distribución normal, pues la prueba de K-S (tabla 5) para una muestra evidencia niveles de significación superiores a 0.05 ( $p > .05$ ) para las calificaciones obtenidas por los alumnos en el pretest y posttest y en las cuatro dimensiones que conforman la actitud hacia la Ciencia.

**Tabla 5. Prueba de K-S aplicada a las variables dependientes**

Variables (N=19)		Diferencias más extremas			Z de K-S	Sig. Asin. (bilateral)
		Absoluta	Positiva	Negativa		
Rendimiento académico	Pretest	.192	.119	-.192	.839	.482*
	Posttest	.136	.135	-.136	.595	.871*
D <sub>1</sub>	Pretest	.131	.131	-.121	.573	.898*
	Posttest	.212	.127	-.212	.924	.361*
D <sub>2</sub>	Pretest	.118	.118	-.107	.513	.955*
	Posttest	.195	.195	-.173	.850	.466*
D <sub>3</sub>	Pretest	.118	.115	-.118	.515	.953*
	Posttest	.165	.165	-.097	.719	.680*
D <sub>4</sub>	Pretest	.141	.082	-.141	.615	.843*
	Posttest	.200	.168	-.200	.874	.430*

\*Las dimensiones tienen una distribución normal,  $p > .05$ .

Después, se procede a comparar estadísticamente los resultados obtenidos para cada una de las variables en ambas mediciones (pretest y posttest), a través de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esta prueba no paramétrica (tabla 6) indica que los cambios generados tras la aplicación del P.I. son significativos para el rendimiento académico ( $p=.000$ ) y para la actitud hacia la ciencia ( $D_1$ :  $p=.027$ ;  $D_2$ :  $p=.016$ ;  $D_3$ :  $p=.000$ ;  $D_4$ :  $p=.043$ ).

**Tabla 6. Prueba de Wilcoxon para las variables dependientes**

		N	Suma de rangos
<i>Rendimiento académico</i>	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	10
	Rangos positivos	18 <sup>b</sup>	180
	Empates	0 <sup>c</sup>	
	Total	19	
Z	-3.421		
Sig. Exacta (unilateral)	.000*		
D <sub>1</sub>	Rangos negativos	5 <sup>a</sup>	41.50
	Rangos positivos	13 <sup>b</sup>	129.50
	Empates	1 <sup>c</sup>	
	Total	19	
Z	-1.928		
Sig. Exacta (unilateral)	.027*		
D <sub>2</sub>	Rangos negativos	3 <sup>a</sup>	18.50
	Rangos positivos	11 <sup>b</sup>	86.50
	Empates	5 <sup>c</sup>	
	Total	19	
Z	-2.149		
Sig. Exacta (unilateral)	.016*		
D <sub>3</sub>	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	2
	Rangos positivos	15 <sup>b</sup>	134
	Empates	3 <sup>c</sup>	
	Total	19	
Z	-3.422		
Sig. Exacta (unilateral)	.000*		
D <sub>4</sub>	Rangos negativos	5 <sup>a</sup>	29
	Rangos positivos	10 <sup>b</sup>	91
	Empates	4 <sup>c</sup>	
	Total	19	
Z	-1.781		
Sig. Exacta (unilateral)	.043*		

a) Calificación de posttest < Calificación de pretest

b) Calificación de posttest > Calificación de pretest

c) Calificación de posttest = Calificación de pretest

\*Diferencia significativa,  $p < .05$ .

A continuación, se ha cuantificado el TE para las variables analizadas, obteniendo un efecto moderado en el rendimiento académico del alumnado ( $d=0.46$ ), un efecto moderado para la Autoeficacia del alumno ( $D_1$ ), Interés y disfrute por la Ciencia ( $D_2$ ) e

Importancia de la Ciencia ( $D_4$ ) y un efecto grande en la Conexión de la Ciencia con la vida diaria del alumnado ( $D_3$ ) ( $D_1$ :  $r=0.44$ ;  $D_2$ :  $r=0.49$ ;  $D_3$ :  $r=0.78$ ;  $D_4$ :  $r=0.40$ ). Por lo tanto, se puede afirmar, al observar los resultados estadísticos, que el método de enseñanza participativo influye positivamente en el rendimiento académico y la actitud hacia la Ciencia de los alumnos.

El análisis de la visión del maestro colaborador se ha llevado a cabo mediante la triangulación de los datos obtenidos en los dos instrumentos de naturaleza cualitativa. Al categorizar ambos documentos se ha observado que la metodología participativa ha influido positivamente en el rendimiento académico y la disposición por aprender Ciencia de los alumnos, según la percepción del docente. Al preguntar al maestro por la evolución del rendimiento escolar de los alumnos, este afirma que las calificaciones han mejorado de forma paulatina a lo largo del P.I.:

*“Sí, han mejorado. Quizás, en el primer tema un poco menos, pues al ser novedosas algunas cosas a los niños les has chocado un poco más. Ha sido en el segundo tema donde yo he notado más [la mejora de las calificaciones]. Al estar más acostumbrados y más seguros, pues en muchos casos ha mejorado la nota.”*

Al ser cuestionado sobre la mejora de la actitud científica del alumnado, responde:

*“Sí, lo he observado y, curiosamente, en niños que iban peor [...] su motivación [hacia la asignatura de Ciencias de la Naturaleza] ha aumentado, eso está claro.”*

No obstante, de las 66 categorizaciones realizadas en la entrevista el 15.8% se corresponden con la mejora de la actitud científica de los alumnos frente al 5.3% destinado a la mejora de las calificaciones. Por ende, se deduce que la incidencia ha sido mayor en la actitud hacia la Ciencia de los alumnos, dado que el maestro realiza más alusiones a este hecho, que a la mejora del rendimiento académico.

La valoración que el docente otorga al método de enseñanza usado en el P.I. contempla una serie de puntos fuertes y débiles. El maestro sitúa a la motivación del alumnado como el punto fuerte más significativo con sentencias como esta: *“Puntos fuertes, principalmente la motivación de los niños [...]”*. Además, el docente remarca la satisfacción profesional y las actividades diseñadas para la intervención como fortalezas de la metodología participativa:

*“¿Puede ser que este método de enseñanza dé satisfacción y motivación tanto al alumnado, como al mismo docente? Sí. Por supuesto, no hay ni la menor duda. Utilizando actividades de ese estilo, utilizando cosas que los niños pueden tocar, cosas que no son típicas en una clase hace que ellos se porten mejor y, luego, tú llegas a tu casa con satisfacción.”*

La participación de los alumnos ha sido alta en el 60% de las 24 sesiones de clase que ha ocupado el programa de intervención, mientras que en ningún caso se refleja una participación baja, según nos reseña el docente en su diario. Esta fuente también evidencia que los alumnos han mostrado un comportamiento y un trabajo en equipo satisfactorios en el 88% y 92% de las sesiones programadas, a lo que podríamos añadir una apreciación del maestro muy significativa en cuanto a trabajo en equipo y actividades desarrolladas se refiere:

*“La actividad bola de nieve ha funcionado muy bien en clase y, aunque al principio les ha costado, a medida que se unían en grupos más grandes han ido obteniendo mejores resultados.”*



El punto débil encontrado en ambos documentos es la falta de tiempo para realizar las actividades, lo que ha ocurrido en el 17% de las clases (según el diario del maestro), hecho que ilustra una de las afirmaciones del docente en la entrevista:

*“[...] los debates y cosas así, entre que dedicas 20 o 25 minutos a la preparación, los colocas y haces el debate, te queda un cuarto de hora de debate que apenas te da tiempo.”*

## Discusión

El método de enseñanza participativo ha sido efectivo y positivo para los alumnos de sexto curso de Educación Primaria en el área de Ciencias de la Naturaleza. El análisis estadístico de los datos obtenidos en este estudio piloto demuestra que un método de enseñanza práctico, experiencial y que favorezca el aprendizaje cooperativo mejora el rendimiento académico (Myers y Fouts, 1992; Castejón, 2015) y la disposición del alumnado por aprender Ciencia (Myers y Fouts, 1992; Sládek, Milěf y Benárová, 2011; Thoe et al., 2012). La percepción aportada por el docente colaborador en esta investigación coincide con los resultados obtenidos y los datos expuestos en la literatura, de esta forma se eleva la validez interna del estudio y se extrae una crítica positiva acerca de la utilidad de este trabajo por un profesional docente que, al fin y al cabo, forma parte del colectivo que ha de poner en práctica las estrategias didácticas.

Sin embargo, no todos los alumnos han mejorado su rendimiento académico, pues este ha descendido levemente en el alumno 7. Siguiendo a Valdivia (2001) esto puede deberse a los rasgos cognitivos del discente, de forma que podemos intuir que este alumno posee cualidades más afines al aprendizaje teórico que al práctico.

De modo que al asumir la relación entre actitud hacia la Ciencia y el rendimiento en Ciencias de los escolares, las instituciones educativas deberían realizar un esfuerzo para paliar el declive del interés por los alumnos para aprender Ciencia. Esta intervención es necesaria en todas las etapas educativas, más si cabe en las etapas de Educación Infantil y Educación Primaria a fin de evitar el desencantamiento que sufren los alumnos hacia el conocimiento científico conforme estos avanzan en las distintas etapas educativas. Los docentes también somos una pieza clave en la situación planteada, pues para cambiar la deriva de las actitudes científicas de los alumnos debemos someternos a una actualización continua en cuanto a estrategias didácticas y conocimiento se refiere.

Algunas características del método de enseñanza participativo como: la alta participación en clase de los alumnos, la reflexión, el debate y el pensamiento crítico, la inclusión de problemas socio-científicos para facilitar la conexión de la Ciencia con la vida diaria del alumnado son aspectos esenciales para que los alumnos vean utilidad al aprendizaje de la ciencia y, así, desarrollen actitudes positivas hacia esta (Osborne et al., 2003; Vedder-Weis y Fortus, 2011; Logan y Skamp, 2008; Sadler y Zeidler, 2009).

Por tanto, los resultados obtenidos revelan que con el empleo de un método de enseñanza activo contribuimos a hacer visible la utilidad de los conocimientos adquiridos en el área de Ciencias de la Naturaleza, además de favorecer un desarrollo integral del alumno. Así, podemos situar la conexión de la Ciencia con la vida cotidiana del alumnado como el factor que articula el interés, disfrute e importancia hacia aquella.

Por supuesto, sería interesante estudiar en futuros trabajos la relación existente entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento académico, la actitud hacia la Ciencia del alumnado y el método de enseñanza.

En conclusión, recomendamos a los docentes emplear el método de enseñanza participativo para la DCE, con el fin de impartir un conocimiento científico a los alumnos de calidad y acorde a la época actual.

### Referencias

- Aguilera, D. (2016). El valor pedagógico del medio. *Revista Andalucía educa*, (166), 21-23.
- Barak, M., Ashkar, T., & Dori, Y.J. (2011). Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation. *Computers & Education*, 54(3), 839-846. DOI: 10.1016/j.compedu.2010.10.025
- Bisquerra, R. (Coord.) (2014). *Metodología de la investigación educativa* (4ª ed.). Madrid: La Muralla S.A.
- Castejón, J.L. (2015). *Aprendizaje y rendimiento académico*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Cavas, P. (2011). Factors affecting the motivation of Turkish primary students for science learning. *Science Education International*, 22(1), 31-42.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2<sup>nd</sup> ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J.W. (2009). Chapter 10: Mixed Methods Procedures. En J.W. Creswell (2009), *Research design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (3<sup>rd</sup> ed.) (203-224). California: SAGE.
- Espinosa, J. y Román, T. (1991). Actitudes hacia la ciencia y asignaturas pendientes: dos factores que afectan al rendimiento en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(2), 151-154.
- Fensham, P.J. (2004). Beyond Knowledge: Other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education. En R.M. Janiuk, y E. Samonek-Miciuk (Eds.), *Science and Technology Education for a Diverse World – dilemmas, needs and partnerships*. International Organization for Science and Technology Education. XIth Symposium Proceedings (23-25). Lublin: Maria Curie-Skłodowska University Press.
- Field, A. (2013). Chapter 6: Non-parametric models. En A. Field (2013), *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4<sup>th</sup> ed.) (213-261). California: SAGE.
- Gardner, P.L. (1975). Attitudes to science: a review. *Studies in Science Education*, 2(1), 1-45.
- George, R. (2006). A Cross-domain Analysis of Change in Students' Attitudes towards Science and Attitudes about the Utility of Science. *International Journal of Science Education*, 28(6), 571-589. DOI: 10.1080/09500690500338755
- Gil-Flores, J. (2012). Actitudes del alumnado español hacia las ciencias en la evaluación PISA. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(2), 131-152.
- González-Jara, D., Cuetos, M.J. y Serna, A.I. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales en Educación Primaria*. La Rioja: UNIR.
- Jenkins, E.W., & Nelson, N.W. (2005). Important but not for me: students' attitudes towards secondary school science in England. *Research in Science and Technological Education*, 23(1), 41-57.
- Johnson, B., & Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. DOI: 10.3102/0013189X033007014
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*. *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Logan, M., & Skamp, K. (2008). Engaging students in science across the primary secondary interface: Listening to the students' voice. *Research in Science Education*, 38(4), 501-527. DOI: 10.1007/s11165-007-9063-8

- López-Noguero, F. (2005). *La metodología participativa en la enseñanza universitaria*. Madrid: Narcea.
- Manassero, MA. y Vázquez, A. (2002). Estructura de las actitudes relacionadas con la ciencia y diferencias de género. *Bordón*, 54(4), 587-604.
- Myers, RE., & Fouts, JT. (1992). A cluster analysis of classroom environments and attitude towards science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 929-937.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. DOI: 10.1080/0950069032000032199
- Pell, T., & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23(8), 847-862. DOI: 10.1080/09500690010016111
- Pérez, A. y Pro, A. (2005). *Evaluación nacional de actitudes y valores hacia la ciencia en entornos educativos*. Madrid: FECYT.
- Pro, A. y Pérez, A. (2014). Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 111-132. DOI: 10.5565/rev/ensciencias.1015
- Pro, A. y Rodríguez-Moreno, J. (2011). La investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. *Educatio Siglo XXI*, 29(1), 129-148.
- Sadler, M., & Zeidler, DL. (2009). Scientific Literacy, PISA, and Socioscientific Discourse: Assessment for Progressive Aims of Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921. DOI: 10.1002/tea.20327
- Sládek, P., Milěj, T., & Benárová, R. (2011). How to increase students' interest in science and technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 12, 168-174. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.02.024
- Thoe, K., Fah, Y., Areepattamannil, S., Treagust, D., & Chandrasegaran, AL. (2012). Relationship between affect and achievement in science and mathematics in Malaysia and Singapore. *Research in Science and Technological Education*, 30(3), 225-237. DOI: 10.1080/02635143.2012.708655
- Valdivia, F. (2001). *Evaluación de los Estilos de Aprendizaje en Educación Primaria* (Tesis Doctoral). Universidad de Málaga. España.
- Vázquez, A. y Manassero, MA. (2008). El declive de las actitudes hacia las ciencias de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.
- Vedder-Weis, D., & Fortus, D. (2011). Adolescents' Declining Motivation to Learn Science: Inevitable or Not? *Journal of research in science teaching*, 48(2), 199-216. DOI: 10.1002/tea.20398
- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes towards science: a metaanalysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(4), 387-398.