

Semana de la Ciencia y la Matemática en la Educación Primaria

Alejandro Gorgal Romarís; Eva Garea Mato y Teresa Fernández Blanco

Email: alejandrogorgalromaris@gmail.com; evagarmat@gmail.com;
teref.blanco@usc.es

Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela – A
Coruña

RESUMEN

En este trabajo se presenta un pequeño proyecto educativo llevado a cabo en aulas de primaria que se apoya sobre las bases de un currículum integrado de carácter interdisciplinar, con especial énfasis en las áreas de Matemáticas y Conocimiento del Medio. El objetivo es acercar a los estudiantes al pensamiento científico y matemático a través de diversas actividades en las que, partiendo de experimentos científicos, hacen comprobaciones, mediciones, estiman, obtienen datos y los recogen en tablas para analizarlos posteriormente.

PALABRAS CLAVE: *Ciencias, Matemáticas, interdisciplinar, globalización y primaria.*

Introducción

En la actualidad, en la mayoría de las escuelas es habitual el trabajo basado en unidades didácticas que se desarrollan como unidades de información y de trabajo específico en cada materia, centrandose las actividades en dicha disciplina y sin considerar la conexión directa con otras [1].

Un planteamiento diferente del proceso de enseñanza-aprendizaje es aquel que asume la interdisciplinariedad, relación entre dos o más disciplinas que buscan un mayor conocimiento de la realidad, como una estrategia que prepara a los estudiantes para realizar transferencias de contenidos y trata de crear un ambiente de estudio de situaciones significativas para el alumno. Un proyecto interdisciplinar debe ser producto de una profunda interacción entre alumnado, maestros/as y su comunidad, naciendo de la experiencia concreta y de una gran dosis de generosidad entre los educadores de las diversas disciplinas [2].

En los diseños curriculares, la división y clasificación en materias o asignaturas con contenidos aislados, solo se contempla como una vía para el estudio y análisis. Tal y como se apunta en el Real Decreto 128/2014 [3], por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, las distintas áreas del conocimiento deben ser trabajadas de manera global e interdisciplinar. El currículo globalizado e interdisciplinar se convierte así en un marco que da cabida a una amplia variedad de prácticas educativas desarrolladas en las aulas en las que se ponen en juego de manera interconectada procedimientos y contenidos específicos de dos o más materias.

Teniendo todo esto en cuenta, en este trabajo pretendemos contribuir al desarrollo integral de los alumnos, fomentando su conocimiento de las ciencias y las matemáticas desde una perspectiva de experimentación, a partir de la cual verán reforzadas las actitudes positivas hacia dichas materias. Promover un alumnado con una gran dosis de creatividad, sentido crítico y pensamiento lógico debe ser un objetivo prioritario de la enseñanza de la matemática y de la ciencia.

Primera Semana de la Ciencia y la Matemática

Nuestra propuesta educativa, de naturaleza interdisciplinaria y globalizadora, trata de acercarse al mundo de la ciencia y la matemática mediante la realización y la exposición de experiencias prácticas. Bajo el nombre de "Primera Semana de la Ciencia y la Matemática", planteamos un programa de experiencias en las que se trabajarán contenidos curriculares de las áreas de matemáticas y conocimiento del medio ambiente.

Los objetivos generales que se plantearon se resumen en los siguientes:

- ✚ Identificar y resolver problemas relacionados con el entorno empleando estrategias de búsqueda, selección y tratamiento de la información, formulación de hipótesis y comprobación de las mismas.
- ✚ Comunicar los resultados obtenidos en las experiencias prácticas, seleccionando e interpretando datos, procesos, hechos, etc. e integrando códigos diversos.
- ✚ Participar activamente en el trabajo de grupo realizando tareas conjuntas, argumentando las propias opiniones y contrastándolas con las de otras personas.

En cuanto a los objetivos propios para cada curso, debemos aclarar que tratamos de cumplir aquellos que se recogen en el Decreto Curricular Base (Xunta de Galicia, 2014), en las áreas de matemáticas y de conocimiento del medio natural, social y cultural. Por esta razón, los objetivos seleccionados giran alrededor de ellas y se describen a continuación:

- ✚ Explorar materiales y objetos del contorno para descubrir su utilidad, sus propiedades, analizarlos, etc.
- ✚ Observar los efectos de la aplicación de una fuerza. Realización de experiencias sencillas para analizar efectos de las fuerzas sobre los objetos y movimientos cotidianos.
- ✚ Identificar partes externas del cuerpo relacionadas con los sentidos y los procesos que participan en ellos.

- ✚ Emplear diversos códigos (numéricos, gráficos, entre otros), para interpretar, representar y expresar hechos, conceptos y procesos del entorno natural, social y cultural de forma adecuada.
- ✚ Utilizar lupas binoculares y otros aparatos de laboratorio para observar animales, respetando las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y del material de trabajo.

Las estrategias de enseñanza deben proporcionar al alumnado oportunidades para realizar aprendizajes significativos, que partan de la propia experiencia, de los conocimientos previos (permitiendo que los expliquen y los cuestionen) y de la utilidad de lo que se aprende. Por eso, en nuestra propuesta se propició la interacción, tanto entre iguales como docente-estudiante y estudiante-docente, fomentando el intercambio de ideas y el cuestionamiento de las mismas, el descubrimiento de los propios errores, el desarrollo del respeto hacia las opiniones de los demás, y el interés y la participación en las tareas que se propusieron. Para facilitar esta interacción, las actividades fueron diseñadas para trabajar en pequeños grupos.

El proyecto se divide en tres fases claramente diferenciadas: la primera fase corresponde a la selección y posterior realización de las actividades en cada curso; la segunda a la presentación de los experimentos por parte de los alumnos y alumnas a sus compañeros de otros cursos. La tercera fase intenta completar las dos anteriores con una exposición interactiva de material de ciencias y juegos matemáticos.

- A- **Realización de las actividades por curso.** Se seleccionaron varias actividades y experimentos, los cuales fueron posteriormente llevados a cabo en cada uno de los cursos (de primero a sexto).
- B- **La presentación de los científicos:** Una vez hechas las experiencias cada curso realizará una presentación en diferentes formatos para mostrar su actividad al resto de compañeros del colegio.
- C- **La exposición interactiva.** Esta última fase intenta completar las dos anteriores con una exposición de material de laboratorio y juegos matemáticos abierta a toda la comunidad educativa durante esa semana.

Actividades por cursos

A continuación presentamos un ejemplo de actividad para cada curso. Para facilitar la lectura y la comprensión de las actividades realizadas, seguiremos la misma estructura en cada curso: descripción, objetivo, explicación de la actividad, relación con el área de matemáticas y, por último, la realización de la misma.

- *Primer curso: "Elementos metálicos"*

Objetivo: Descubrir qué elementos son metálicos, recoger la información y clasificarla.

Explicación de la actividad: Mediante la utilización de un imán, los alumnos comprobarán que elementos son metálicos y anotarán la información en una tabla.

Relación con el área de matemáticas: Trabajaremos específicamente la recogida de datos, su representación en una tabla y su posterior comunicación mediante una explicación de los resultados a través de la propia intervención del alumnado.



Imagen 1: Niña comprobando con imán

	Metálico	Non metálico
Pechadura	X	
Cable eléctrico		X
Pedra		X
Ventana	X	
Folla de serra	X	
Lata de refresco		X
Chave inglesa	X	

Imagen 2: Tabla de elementos metálicos

- *Segundo curso: ¿Cómo se hinchan los globos?*

Objetivo: Comprender el uso de las ciencias en la vida diaria. Conocer la importancia del control de variables.

Explicación de la actividad: Siguiendo un procedimiento guiado, crearemos una reacción química simple (con vinagre y bicarbonato) de manera que los gases resultantes inflen un globo.

Relación con el área de matemáticas: En esta actividad se trabaja específicamente el control de variables en la reacción química (a través de la balanza para el control de la masa), así como el uso de las unidades de medida de la masa (miligramo, gramo y kilogramo) en relación al uso de cantidades y magnitudes. A lo largo de la experiencia también se tratará la importancia de la precisión en la medida y en la estimación de cantidades.

Realización: Un aspecto a destacar en el desarrollo de esta actividad fueron las dificultades con que se encontraron muchos alumnos para trabajar la parte puramente matemática de la actividad. En muchas ocasiones eran capaces de realizar correctamente la conversión de gramos a miligramos, pero no eran capaces de dotar de significado real a estas unidades, lo que les llevaba a errores de precisión o de estimación en las cantidades empleadas.

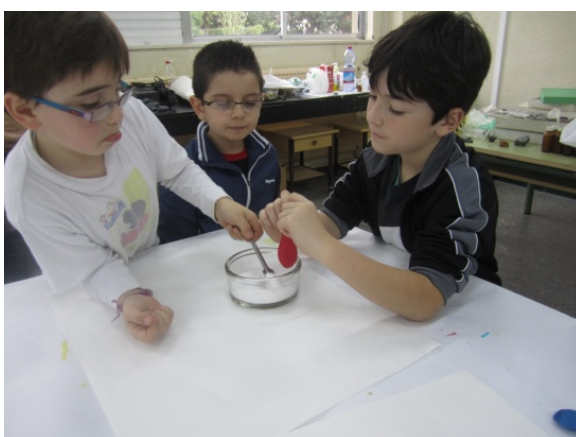


Imagen 3: Niños introduciendo el bicarbonato en el globo

- *Tercer curso: “El gusto”*

Objetivo: Reconocer las papilas gustativas y su función. Extracción, representación e interpretación de datos.

Explicación de la actividad: Mediante la cata y el reconocimiento de diferentes sabores descubrirán la existencia de las papilas gustativas y la función de la saliva. Para ello probarán aguas de diferentes sabores y registrando los datos obtenidos en la prueba.



Imagen 4: Niños/as probando las aguas con sabores

Relación con el área de matemáticas: El trabajo principal en esta actividad está relacionado directamente con la recogida, representación, procesamiento y comunicación de los datos obtenidos en la parte experimental de la actividad. Los alumnos elaborarán tablas sobre los diferentes sabores, a partir de las cuales construirán gráficos de sectores sencillos, que emplearán como apoyo para interpretar y comunicar los resultados.

Realización: Las principales dificultades que encontraron los alumnos y alumnas se centraron en la correcta elaboración de las tablas. La mayoría entiende rápidamente que es necesario clasificar los datos obtenidos en las catas; pero las dudas y los fallos aparecen a la hora de colocar las variables en la tabla.

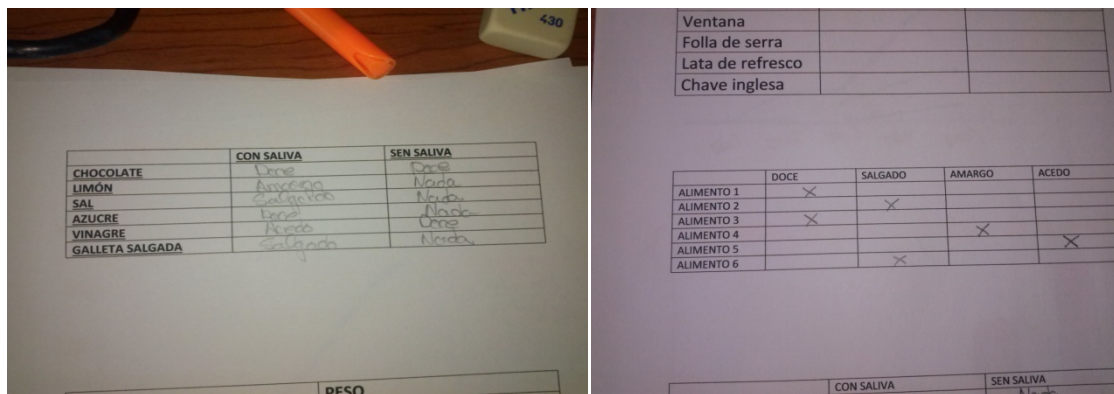


Imagen 5: Tablas de recogida de datos

- *Cuarto curso: "Los alimentos"*

Objetivo: Conocer nuestra dieta y los alimentos más importantes. Control de variables en relación a los alimentos.

Explicación de la actividad: Realizamos una serie de experimentos con el objetivo de que, mediante la observación y la recogida de datos en una muestra de pan, los estudiantes lleguen a la conclusión de que el moho necesita humedad para crecer y que es sensible a la temperatura. El objetivo final será llegar a descubrir la razón por la cual guardamos los alimentos en la nevera.

Relación con el área de matemáticas: Los objetivos específicos de la materia de Matemáticas trabajados en esta actividad se centran en la representación gráfica de datos, partiendo de datos clasificados previamente en tablas, obtenidos del resultado de operaciones sencillas. En primer lugar se realizará un registro de los datos recogidos en la fase experimental, para después elaborar diversos gráficos bidimensionales dependiendo de las variables a tener en cuenta. Trataremos de que vean la importancia de la representación gráfica de los datos la hora de argumentar sus conclusiones.

Realización: Para realizar la práctica cada grupo debía ir anotando los cambios que se iban produciendo en unas porciones de pan de igual peso y tamaño para cada grupo (atendiendo el

color, la dureza, el olor, el peso, temperatura y otras observaciones de carácter general) a lo largo de los días y en función de distintas condiciones iniciales: pan seco, pan mojado sólo con agua o pan mojado con agua azucarada. Estos cambios iban siendo registrados en una tabla, y posteriormente eran trasladados a la gráfica que cada grupo consideraba más apropiada. Una vez realizadas estas tareas, y con a través del análisis de las gráficas, cada grupo realizaba una interpretación de la variación de los datos y elaboraba hipótesis sobre las causas que motivaban el distinto comportamiento de las tres muestras. En la imagen podemos apreciar una gráfica de líneas que representa la aparición de moho en el trozo de pan.

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5
PAN SECO					
PAN MOLLADO					
PAN CON AZUCRE					
	COR	DUREZA	ASPECTO	PESO	

Imagen 6: Tabla de datos

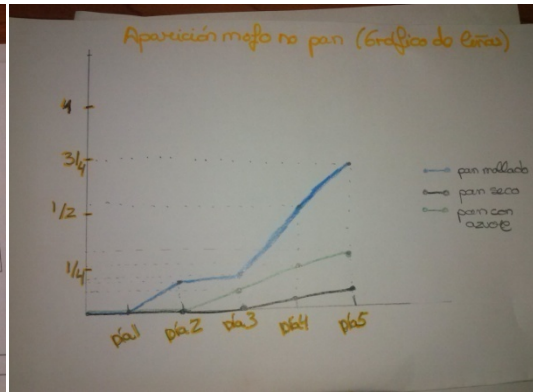


Imagen 7: Representación gráfica

- Quinto curso: "Los animales".

Objetivo: Estudiar un sistema que permita que un caracol pueda transportar una patata.

Explicación de la actividad: El alumnado, partiendo de la experimentación previa, deberá formular una hipótesis acerca de cómo conseguir que un caracol transporte una patata sin que ello le cause ningún daño. Pronto descubren que es necesario que construyan algún medio de transporte y, finalmente, cada grupo comprobará la validez o no de la hipótesis realizada.

Relación con el área de matemáticas: En relación al área de matemáticas trabajaremos las potencias de 10 y la aplicación de escalas, todo ello enmarcado en el empleo de lupas binoculares. a partir de esta experimentación, los alumnos y alumnas descubrirán el concepto de proporción, al trasladar datos y relaciones de un plano a la situación real. En el proceso de diseño del carro sobre el que se transportará la patata, los alumnos deberán estudiar diferentes formas planas, sus características y sus medidas (área y perímetro). Por otro lado, para favorecer la comprensión de la escala, la proporcionalidad y trabajar las potencias de 10, se encargó a cada grupo que realizase una pequeña maqueta, indicando las relaciones entre los objetos reales y la maqueta. Como se ha dicho anteriormente, los niños y niñas hicieron diferentes figuras para la base haciendo cálculos como el perímetro y la superficie, intentando buscar la forma más apropiada para resolver el problema y aplicando operaciones matemáticas (Imagen 9).



Imagen 8: Observación con la lupa binocular

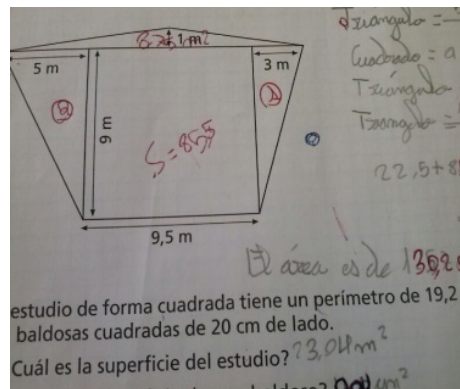


Imagen 9: Cálculos para construir la base

- *Sexto curso: "La materia"*

Objetivo: En este curso describiremos dos actividades relacionadas con la materia: en la primera tratarán de diferenciar los conceptos de densidad, masa y volumen; y en la segunda conocer el proceso y las partes de una reacción química.

Explicación de la actividad: En la primera actividad el alumnado analizará características de los objetos como masa y volumen y la relación entre las mismas. En la segunda de estas actividades el alumnado analizará el proceso de una reacción química descubriendo los cambios que tienen lugar en la misma. Dado que el objetivo es que sea una actividad de descubrimiento, no se les proporciona una descripción exhaustiva de la misma, sino tan solo un guión con los pasos a seguir.

Relación con el área de matemáticas: El alumnado trabajará con diversos temas específicos de matemáticas como magnitudes (masa, volumen), unidades de medida y su aplicación a la necesidad de precisión de las medidas en las reacciones químicas. También se trabajarán en estas actividades la recogida y procesamiento de datos y el cálculo de porcentajes.

Realización: en la primera actividad se proporciona a cada grupo dos bolas de igual tamaño y diferentes materiales (hierro y poliespán). El alumnado calculará la masa de cada una de ellas empleando una balanza de precisión, y posteriormente el volumen de las mismas sumergiéndolas en un líquido dentro de una probeta graduada.



Imagen 10: Cálculo de la masa y el volumen

En la segunda actividad el alumnado descubrirá la diferencia entre una reacción química y una disolución. Para ello disponen de un recipiente con leche en donde vierten colorante alimentario de tres colores. A continuación se añade, en el punto en el que se mezclan los tres colorantes, unas gotas de lavavajillas (Imagen 11). Finalmente comentarán todo el proceso y sus pasos.



Imagen 11: Disolución en el momento que se produce

Por último, realizarán una tabla representando los porcentajes de cada uno de los líquidos presentes en la reacción, datos que posteriormente emplearán para elaborar un gráfico de sectores. Tal como se puede observar en la imagen (Imagen 12), cada grupo de alumnos dio sus propios valores de la proporción de cada líquido, obtenida a partir de una estimación de las cantidades. Por ejemplo, las cantidades que obtiene el grupo de la imagen 13 serían: 13% de detergente, 25% colorante azul, 22% de colorante amarillo y el 40% de leche.

1:

Porcentaje	Fracción	Significado	Se
13%	$\frac{13}{100}$	13 de cada 100	13
25%	$\frac{25}{100}$	25 de cada 100	25
22%	$\frac{22}{100}$	22 de cada 100	22
40%	$\frac{40}{100}$	40 de cada 100	40
47%	$\frac{47}{100}$	47 de cada 100	47

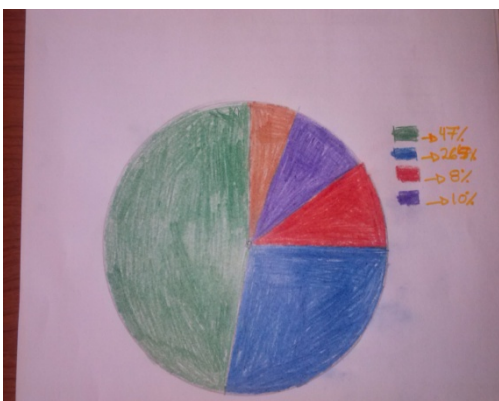


Imagen12: Tabla de porcentajes

Imagen 13: Gráfico de sectores

Las presentaciones de los científicos

Una vez realizadas las diferentes actividades, el proyecto incluía una fase de transmisión de los resultados obtenidos y de los descubrimientos realizados. Esta transmisión se realizó entre alumnado de distintos cursos, propiciando que el alumnado conociese además el trabajo que realizaban sus compañeros en otros niveles. Esta comunicación se realizó en cada curso siguiendo el mismo esquema: se divide al alumnado en varios grupos y posteriormente se asigna a cada uno de esos grupos uno o varios alumnos de otro curso, los científicos, que tendrán que explicar sus experiencias a los compañeros. Cada explicación se acompaña de una presentación en formato digital y, en función de las necesidades concretas de cada experiencia, de material manipulativo, escrito o gráfico. De este modo se consigue completar la interdisciplinariedad de la experiencia, trabajando la competencia lingüística en las clases de ciencias y matemáticas.

A continuación presentamos unas imágenes en las que explicamos qué cursos explican a otros y además qué experimentos de los realizados presentan.

1. Los científicos de segundo explican a los de primero como inflar un globo haciendo una reacción química (Imagen 14).
2. Los científicos de tercero explican a los de cuarto cual es la función de las papilas gustativas y de la saliva (Imagen 15).



Imagen 14: Comunicación científicos de 1ºEP



Imagen 15: Comunicación científicos de 2ºEP

3. Los científicos de cuarto explican lo que es el almidón al alumnado de sexto. (Imagen 16)
4. Los científicos de sexto explican a los alumnos de quinto como se produce una reacción química (Imagen 17).



Imagen 16: Comunicación científicos de 4ºEP

Imagen 17: Comunicación científicos de 6ºEP

La exposición interactiva

Paralelamente a las actividades de aula y de laboratorio enmarcadas en esta Semana de la Ciencia y de la Matemática, se organizó en el hall del colegio una exposición interactiva abierta no sólo al alumnado, sino al público en general, lo que posibilitó la asistencia de muchas padres y madres del alumnado del centro. Todos los alumnos y alumnas del centro pudieron además visitar esta exposición con sus grupos de clase, para manipular e interactuar con todo el material de que constaba la misma. Cada curso tenía un tiempo específico asignado, dentro del cual una persona que actuaba de guía, realizaba una breve exposición acerca de lo que allí podían encontrar, para posteriormente dejar un tiempo en el que el alumnado podía dar rienda suelta a su curiosidad para interactuar y consultar todas las dudas que les pudiesen surgir.

La exposición constaba de dos partes: la parte de ciencias y la parte de matemática. La parte de matemática contaba con material cedido por el Departamento de Ciencias Experimentales y del Área de Didáctica de la Matemática de la USC, principalmente juegos interactivos elaborados por alumnos de la facultad para el alumnado del colegio. La parte de ciencia contenía material propio del colegio: una pequeña muestra de rocas y minerales, de insectos disecados, material de laboratorio...



Imagen 18: Niños y niñas en la exposición

Reflexiones finales

La valoración global de la experiencia es muy positiva, tanto desde la perspectiva del profesorado como del alumnado (basándonos en las impresiones que recogimos de los alumnos y alumnas a lo largo de los días en los que trabajamos en este proyecto). Podríamos afirmar que se consiguieron ampliamente todos los objetivos propuestos al inicio de la misma.

Sin embargo, en esta reflexión queremos incluir algunos aspectos sobre el desarrollo del proyecto, los contenidos trabajados y la metodología empleada que, a nuestro entender, deberían ser destacados de una manera especial:

- El alumnado descubrió, desde su perspectiva y a su nivel, el proceso seguido por el método científico, lo que les proporciona una perspectiva diferente a la hora de acercarse a descubrimientos y avances científicos conseguidos a lo largo de la historia.
- La motivación del alumnado, su curiosidad y su interés fueron, en general, superiores a los que mantienen en las clases "ordinarias". Estas circunstancias también hacen que el aprendizaje conseguido por este medio sea de mayor calidad que el centrado exclusivamente en la repetición y la memorización.
- El alumnado fue consciente de la importancia de las matemáticas como herramienta para estudiar y representar diferentes fenómenos propios de otras ciencias: biología, física o química. Algunas experiencias sirvieron para dotar de significado a algunos conceptos matemáticos que ya conocían, lo que sirvió para reforzar su aprendizaje.
- El alumnado entendió la riqueza del trabajo interdisciplinar, estudiando una misma realidad desde campos y perspectivas diferentes, a la vez que complementarias. Esta forma de trabajar se aproxima más a la realidad de la mayoría de los campos del conocimiento que el estudio de las materias como compartimentos estancos, por lo que esta metodología se presenta como la más adecuada en la formación de futuros ciudadanos.
- Las fases de presentación de resultados a los compañeros y la exposición interactiva permitieron la implicación de toda la comunidad educativa (incluidas las familias) en un proyecto educativo, circunstancia poco habitual en gran parte de los centros. El compartir la experiencia con otros compañeros y con sus familias, sirvió de motivación extra para el alumnado y contribuyó a mejorar su actitud frente al estudio y al aprendizaje de los contenidos específicos que se trabajaron.

Pensamos que la organización de la Enseñanza Primaria, en la que un sólo maestro es responsable de la enseñanza de casi todas las áreas, favorece el planteamiento y la realización de proyectos interdisciplinares, que pueden llegar a implicar contenidos específicos de todas las materias. Creemos que el trabajo realizado por el alumnado en este tipo de proyectos produce un aprendizaje de mayor calidad, con más significado para el niño, por lo que nos gustaría animar a los compañeros y compañeras a intentar incorporar esta metodología a su práctica docente.

REFERENCIAS

[1] Castro, E. (2007). *Didáctica de las matemáticas en la educación primaria*. Madrid:

Síntesis educación.

[2] Torres, J. (2006). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*. Madrid:

Morata

[3] MEC (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el cual se establece el currículum básico para la Educación Primaria*. (BOE 01/03/2014).