

Significado de decimal expresado por escolares mediante la elaboración de cuentos

Mario Megías Delgado, Juan Francisco Ruiz Hidalgo y
José Luis Lupiáñez Gómez
Universidad de Granada

Resumen: *A través de los cuentos elaborados por escolares de 5º de Primaria, se describe qué componentes del significado del concepto decimal expresan en sus narraciones. El análisis de estos cuentos tiene una doble finalidad: describir componentes matemáticas y componentes narrativas. Los resultados evidencian una interpretación del número decimal como un objeto estrictamente matemático, con grafía determinada, desvinculado de cualquier estructura numérica y sin uso en la vida cotidiana.*

Palabras clave: *Cuentos, matemáticas, decimales, competencia matemática comunicar*

Meaning of decimal expressed by students by means of elaboration of tales

Abstract: *By using tales, we describe the components of the meaning of decimal expressed by fifth graders. The analysis is twofold because it describes mathematics components as well as narrative components. Results show a decimal like a mathematical object with determinate symbolization, disassociated of any mathematical structure and with no use in daily life.*

Keywords: *Tales, maths, decimals, communicating*

1. INTRODUCCIÓN

En los marcos normativos de los últimos años predomina lo competencial sobre lo conceptual y procedimental. Concretamente, el desarrollo normativo actual destaca el papel del aprendizaje por competencias, adoptando la noción de competencia clave definida por la Unión Europea e identificando siete competencias clave (MEC, 2014):

- El aprendizaje por competencias favorece los propios procesos de aprendizaje y la motivación por aprender, debido a la fuerte interrelación entre sus componentes: el concepto se aprende de forma conjunta al procedimiento de aprender dicho concepto (MEC, 2014, p. 19350).

Entre las competencias clave se encuentran la competencia lingüística y la competencia matemática que, en ocasiones, son difíciles de considerar conjuntamente. Llach y Alsina (2009) proponen posibles actividades para fomentar la relación entre ambas competencias. Entre otras acciones, para mejorar la competencia lingüística desde el área de matemáticas se pueden realizar “actividades que incorporen el lenguaje matemático y la adecuada precisión de su uso en la expresión habitual para mejorar las destrezas comunicativas” (Llach y Alsina, 2009, p. 79). Para mejorar la competencia matemática desde el área de Lengua y Literatura se pueden realizar:

- actividades relacionadas con la elaboración de discursos y/o textos lingüísticos y/o literarios. Por ejemplo, a partir de procedimientos retóricos como la selección (inventio), la jerarquización y ordenación (dispositio) de las ideas. (Llach y Alsina, 2009, p. 79)

Una de las acciones que los autores proponen es el uso de cuentos en clase de matemáticas. Esta opinión es compartida por otros autores que, dentro de la educación matemática, también manifiestan la utilidad del cuento como elemento para alcanzar conocimiento matemático (Marín, 1999, 2007; Marín, Lirio y Calvo, 2006; Noda y Plasencia, 2002; Blanco colaboradores, 2009, 2010).

Basándonos en estas ideas, consideramos la elaboración de cuentos en clase de matemáticas el elemento básico de toma de información de nuestro trabajo. Valoramos su interdisciplinariedad y su utilidad para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Mediante estos cuentos elaborados por los escolares, pretendemos evaluar la comunicación del alumnado, considerando la comunicación en el sentido que proporciona el marco PISA, como la competencia que exige a los escolares capacidad para comprender e interpretar enunciados de otras personas en diversas situaciones así como de expresar ideas acerca de las matemáticas (OCDE, 2013).

Tras trabajar en la materia de Lengua y Literatura sobre el cuento y en Matemáticas sobre decimales, se solicitó a escolares de 5º de Primaria que escribiesen un cuento. Para analizar la capacidad de comunicación en las respuestas se preparó un instrumento de recogida de datos dividido en dos partes: una acerca del contenido no matemático y otra sobre el contenido matemático del cuento.

El objetivo que se perseguía era valorar la capacidad de comunicar acerca de los decimales. Para ello se indagó en la identificación de los significados que los escolares atribuyen al decimal mediante una plantilla del contenido matemático está basada en la noción de significado de un concepto matemático escolar propuesta por Rico (2012).

Para sorpresa de los investigadores, el análisis de las respuestas pone de manifiesto que los escolares conocen la simbolización del decimal, pero no lo sitúan dentro de la estructura matemática de número racional ni le asignan ningún uso. Esto subraya un bajo nivel de competencia comunicativa del concepto matemático decimal.

2. MARCO TEÓRICO

Entre los trabajos previos que sirven de base para este artículo destacamos el Proyecto Kovalevskaya (Marín, Lirio y Calvo, 2006). Este proyecto persigue la utilización de recursos literarios en el aula de matemáticas permitiendo una enseñanza interdisciplinar y globalizada. Sus objetivos se resumen en analizar las repercusiones en el aprendizaje matemático del alumnado y proporcionar un cambio de actitud y motivación a través de la utilización de recursos literarios en el aula de matemáticas. Como conclusiones podemos destacar: La potenciación de la lectura y el aumento de la comprensión de los conceptos matemáticos contemplados en los textos a través de las preguntas matemáticas y la ampliación del horario de matemáticas en el horario debido su combinación con los planes lectores de los centros.

Otro trabajo que merece atención es el de Marín (1999), en el que propone el cuento como recurso didáctico y subraya las ventajas en la enseñanza de las matemáticas de Primaria. Entre estas ventajas están la motivación, la actitud positiva y el papel mediador que ejerce en la comprensión de conceptos abstractos. Más adelante, Marín realiza una propuesta del aprendizaje de las matemáticas en primaria a partir de la lectura de cuentos (Marín, 2007).

Posteriormente, Noda y Plasencia (2002) presentan una experiencia con estudiantes de magisterio con los objetivos de motivar a los estudiantes y de establecer vínculos entre la Literatura y las matemáticas.

Más recientemente, Blanco y Blanco (2009) analizan si en matemáticas de Enseñanza Secundaria los cuentos motivan a los alumnos, les hacen reflexionar sobre su significado y les permiten profundizar en el estudio. Sus valoraciones finales confirman que el cuento es un recurso didáctico válido en la enseñanza de las matemáticas. Esta validez se complementa con las propuestas didácticas que aparecen en los trabajos que los autores realizaron junto con Ana Caballero (Blanco, Caballero y Blanco, 2010; Caballero, Blanco y Blanco, 2010).

COMPETENCIA COMUNICAR

Entendemos la competencia matemática comunicar como una de las siete componentes de la alfabetización (OCDE, 2013), mediante la cual el escolar mejora la expresión y comprensión de ideas introduciendo elementos matemáticos. Comunicarse en el aula, de manera verbal o escrita, entre estudiantes o entre ellos y el profesor, es el medio por el que se lleva a la práctica la actividad de enseñar. La comunicación se produce cuando el profesor explica algún concepto, cuando propone una tarea a sus escolares, cuando los estudiantes comentan algo sobre ese concepto o discuten entre sí acerca de esa tarea, o bien cuando éstos responden al profesor. Esta interacción entre profesor y alumnos está dominada por reglas, es un proceso que evoluciona y está en construcción a lo largo del tiempo, los significados de los conceptos matemáticos se van construyendo, cada entorno comunicativo tiene unas características propias (Green, 1983, citado por Rico y Lupiáñez, 2008).

Con respecto a lo que tiene que ver con los escolares, Rico y Lupiáñez (2008) manifiestan que la comunicación engloba:

- Que se expresen de manera oral o escrita acerca de las matemáticas
- Que comprendan e interpreten los enunciados orales o escritos de otras personas.

La relación entre los procesos matemáticos y las capacidades matemáticas fundamentales aparece en la siguiente tabla (OCDE, 2013, p.15):

	<i>Formular situaciones matemáticamente</i>	<i>Emplear conceptos matemáticos, hechos, procedimientos y razonar</i>	<i>Interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos</i>
Comunicar	Leer, decodificar y dar sentido a afirmaciones, preguntas, tareas, objetos o imágenes para poder crear un modelo mental de la situación	Articular una solución, mostrar el trabajo que implica llegar a la solución y/o resumir y exponer resultados intermedios	Construir y comunicar explicaciones y argumentos en el contexto del problema

Esta forma de entender la comunicación está relacionada con el estándar comunicación propuesto por el National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) entendido como destreza que deberían adquirir los estudiantes. La Comunicación se considera una parte esencial de las matemáticas y la educación matemática, la forma de compartir y aclarar ideas, ayudando a dar significado y permanencia a las ideas y a hacerlas públicas.

- Los alumnos que tienen oportunidades, incentivo y apoyo para hablar, escribir, leer y escuchar en las clases de matemáticas, se benefician doblemente: comunican para aprender matemáticas, y aprenden a comunicar matemáticamente. (NCTM, 2000, p. 60)

La descripción de la comunicación para el NCTM, se divide en cuatro capacidades a desarrollar en los estudiantes:

- Organizar y consolidar su pensamiento matemático a través de la comunicación.
- Comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad a los compañeros, profesores y otras personas.
- Analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemático de otros.
- Usar el lenguaje de las matemáticas con precisión para expresar ideas matemáticas.

Concretamente, sobre la escritura, el documento subraya que escribir en matemáticas puede también ayudar a los alumnos a consolidar lo que piensan, ya que requiere reflexionar sobre su trabajo y aclarar sus ideas sobre las nociones desarrolladas en la lección. Más tarde, pueden encontrarlo útil para releer el registro de sus propios pensamientos. (NCTM, 2000, p. 61).

Para detectar el nivel de adquisición de esta competencia, podemos recurrir a los informes PISA o a los estándares de evaluación del NCTM (1989). La evaluación de la habilidad de los estudiantes para comunicar debería dar evidencias de que ellos:

- Expresan ideas matemáticas hablando, escribiendo, demostrando y representándolas visualmente.

- Entienden, interpretan y evalúan ideas matemáticas que están dadas en forma escrita, oral o visual.
- Usan vocabulario, notación y estructuras matemáticas para representar ideas, describir relaciones y modelar situaciones.

Con respecto a PISA, se pueden utilizar las validaciones empíricas de 2003, que permitieron establecer unos descriptores de los niveles de consecución de las competencias. En el caso de la comunicación (Rico y Lupiáñez, 2008, p. 269):

	1	2	3	4	5	6
Comunicar		Describir resultados obtenidos	Realizar explicaciones sencillas		Comunicar conclusiones con precisión	

SIGNIFICADO DE UN CONCEPTO MATEMÁTICO ESCOLAR

Para interpretar las respuestas de los escolares se recurre a la noción de significado de un concepto matemático escolar. Basándonos en una noción de significado de un concepto desde una perspectiva semántica, lo entendemos compuesto por el *signo* con el que se expresa el concepto, su *referencia* y el *sentido* que se le atribuye cuando se usa. En matemática escolar, Rico (2012) identifica estas tres componentes con:

- Signo con sistemas de representación, o conjunto de símbolos y reglas con las que se representa el concepto.
- Referencia con estructura conceptual, la cual engloba las propiedades del concepto, los argumentos y proposiciones derivadas y los criterios de veracidad.
- Sentido con los elementos de uso relacionados con el concepto. La fenomenología, los contextos o modos de uso, las situaciones y los términos que dan sentido al concepto (Rico, Flores y Ruiz-Hidalgo, 2015).

3. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio descriptivo y cualitativo en el que se realizan algunos recuentos con la finalidad de obtener mayor precisión en las descripciones. Los datos se recogen en un cuento, por lo que se trata del método de encuesta (Cohen y Manion, 2002). La observación de los cuentos se centra en la incidencia de los contenidos y las destrezas relacionadas con los números decimales. Se trata de un estudio de naturaleza semántica que aborda el modo en que los estudiantes entienden, utilizan e interpretan determinadas nociones y conceptos. Para ello, se considera que las herramientas de estimulación semántica (*semantic elicitation*, también traducido por elicitación semántica) proporcionan fuertes evidencias sobre el entendimiento de la semántica de un concepto. Entre

estas herramientas de estimulación están las entrevistas, las grabaciones o las narraciones (Klok, 2014), como es el caso que nos ocupa.

La metodología usada es el Análisis del Contenido entendido como “una técnica cuya finalidad es descubrir la estructura interna de la comunicación, estudiando para ello su contenido semántico” (Rico y Fernández-Cano, 2013, p. 9). Se analizaron las producciones de los escolares y se procedió a organizar la información recogida en fichas previamente diseñadas. Posteriormente se hizo un recuento de frecuencias con el que se elaboraron los datos cuantitativos. Con todo ello, se observó la incidencia de los contenidos y las destrezas relacionadas con los decimales.

3.1. Sujetos

Los sujetos objeto de estudio son 27 escolares de un grupo de 5º de Educación Primaria de un centro concertado de la zona centro de Granada durante el curso 2013/2014. Entre estos alumnos se encuentra un repetidor y no hay ningún alumno evaluado con necesidades educativas especiales. Estos alumnos han estudiado los conocimientos y destrezas relacionados con los decimales siguiendo la estructuración de las dos unidades didácticas propuestas por el libro de texto Matemáticas 5 de la editorial Guadiel (Poquet y López, 2009). El nivel socioeconómico de los escolares es medio-alto. La elección de este conjunto de estudio fue intencional, coincidiendo con la realización de unas prácticas educativas de uno de los investigadores.

3.2. Procedimiento

Se desarrollaron varias sesiones repartidas en dos temas sobre el tópico decimales utilizando como libro de texto Matemáticas 5 (Poquet y López, 2009). Se realizaron tareas y se evaluaron los dos temas. Concretamente, se desarrollaron y evaluaron los siguientes contenidos: Partes y lectura de un número decimal, representación en la recta numérica, ordenación de números decimales, suma, resta, operaciones combinadas con números decimales, el euro, multiplicación por un número natural, multiplicar por dos números decimales, aproximar un cociente a las décimas y a las centésimas, prueba de la división. Dividir un número decimal entre un número natural, dividir un número decimal entre 10, 100 y 1000.

Paralelamente, se explicaron a través de dos sesiones de la materia de Lengua y Literatura qué es un cuento, los distintos elementos: narradores, personajes y momentos de la acción.

Finalmente, se propuso la siguiente tarea a los escolares:

- Por grupos de dos personas, escribid un cuento en el que se utilicen los números decimales. Utilización obligatoria de las distintas operaciones pero siempre utilizando los números decimales. Los cuentos tienen que seguir los momentos de la acción de: planteamiento, nudo y desenlace. Deben aparecer personajes principales y secundarios que realicen distintos tipos de acciones en el cuento. Y finalmente el narrador debe ser de uno de los tres tipos explicados en la sesión de Lengua y Literatura: Omnisciente, testigo o autobiográfico.

El tiempo asignado para la tarea fueron dos semanas y los alumnos tuvieron total libertad en otros aspectos como: el tema, la presentación y la realización de dibujos o viñetas para ilustrar dicho cuento. La tarea no se consideró con carácter evaluativo del aprendizaje, sino únicamente con un fin investigador.

3.3. Instrumento de codificación de datos

La codificación de información se realizó y codificó mediante una ficha que recoge las principales variables que se quieren estudiar (ver anexo). Esta ficha está basada en los diversos significados esperados de los decimales y para su elaboración se realizó un Análisis de Contenido del concepto matemático escolar decimal. Este análisis se considera una “herramienta básica para establecer y estudiar la diversidad de significados de los contenidos de las Matemáticas escolares” (Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez, 2008, p. 9). No es objeto de este trabajo describir el análisis de contenido realizado ni las fases del mismo, pero se hace necesario incluir un resumen del resultado obtenido para poder aclarar los epígrafes de la ficha de recogida de datos que hemos denominado de contenido matemático.

Esta ficha de recogida de información se divide en partes claramente diferenciadas. En un primer bloque aparecen las variables relacionadas con el contenido matemático, que están basadas en la noción de significado de un concepto matemático escolar (Rico, 2012) descrito en el marco teórico (estructura matemática, sistemas de representación y fenomenología).

En el primer apartado, relacionado con la representación del concepto, aparecen las casillas relacionadas con conocimientos de los números decimales y sus diversas representaciones. En estas casillas aparecen los hechos y términos relacionados con el decimal como parte entera, parte decimal, coma y sus representaciones verbal, gráfica (en la recta numérica), y sus diferentes notaciones como número racional. En el segundo apartado aparecen las casillas relacionadas con la estructura matemática. Las estructuras aditiva y multiplicativa, donde se destacan las concepciones de las diferentes operaciones aritméticas y las categorías semánticas de los problemas de una etapa (Centeno, 1997). En el tercer apartado aparecen los procedimientos y estrategias que deberían ser utilizados con números decimales aunque no se excluye que sean utilizados con números naturales: ordenación, comparación, estimación y aproximación. Finalmente en el último bloque están los elementos relacionados con la fenomenología: los modelos o usos de los decimales (sistema métrico decimal y sistema monetario) y los contextos en los que se enmarcan los relatos (personal, laboral, social, científico) y que se describen en el marco del proyecto PISA (OCDE, 2013).

CONTENIDO NO MATEMÁTICO

Para el bloque de contenido no matemático en la ficha consideramos los apartados de: tipo de cuento, personajes, el tema elegido, el tipo de narrador y si se cumplen los momentos de la narración. Este segundo bloque contiene partes comunes con la ficha de análisis de cuentos presentada por Blanco y Blanco (2009).

Realizamos una selección de los distintos tipos de cuentos que inicialmente creíamos que nos íbamos a encontrar y que se basa en las temáticas tratadas habitualmente en textos infantiles: ciencia-ficción, fantasía, tradicional o costumbrista, autobiográfico y otros. Esta clasificación es personal e informativa debido a que en esta investigación no existe interés en realizar un análisis exhaustivo de la tipología de los cuentos presentados sino que se ha buscado clasificar de manera muy general los relatos.

Según la tipología que establece Garrido (1993), cuando se habla de narrador nos estamos refiriendo al modo de presentar el universo narrativo. Según la cantidad de información que posee y el punto de vista que utiliza para contarla se clasificar en:

- Relato no focalizado (omnisciente): En estas narraciones el narrador posee todo el saber, disfruta del dominio absoluto del tiempo.
- Relato focalizado externamente (testigo): El narrador tiene restricciones con respecto al saber y solo puede informar de lo que captan sus sentidos. Suele ser llamando el narrador objetivo ya que usualmente es invisible y presenta los hechos con la objetividad y la frialdad de un registro mecánico.
- Relato focalizado internamente (autobiográfico): el punto de observación es el interior del personaje para percibir la historia a través de sus ojos.

Por personaje se entiende al actor provisto de una serie de rasgos que lo individualizan. Estos rasgos son los que justifican su comportamiento y las relaciones que posee con el resto de personajes. Los roles funcionales que cumplen los personajes y que se pueden clasificar en estos dos grupos:

- 1) El protagonista, personaje en torno al cual gira la acción.
- 2) El antagonista, personaje enfrentado al anterior.
- 3) Los personajes secundarios, aparecen y desaparecen dentro la trama del cuento y realizan diversas acciones a lo largo de sus apariciones.

De acuerdo con la clasificación establecida por Cerrillo y García (1995) el cuento se estructura en secuencias distinguiéndose: Situación inicial (introducción), pruebas o ayudas (nudo) y el desenlace.

- En la introducción, se presenta el escenario, los personajes y la historia. La introducción sirve para inducir al lector hacia el conflicto.
- El conflicto comienza cuando aparece un elemento que rompe el equilibrio presentado en la introducción. Esta ruptura genera consecuencias y estas son las que van generando la trama del cuento.
- El desenlace se conoce como el punto donde se rompe esta tensión y se reordenan todos los elementos hacia la normalidad inicial.

4. RESULTADOS

Los resultados de los trece cuentos recogidos se organizan en dos bloques, según las variables del estudio aplicadas se refieran a contenidos no matemáticos o a contenidos matemáticos.

4.1. Contenido no matemático

En cuanto al tipo de tipo de cuento escrito se destacan los cuentos de fantasía ya que el 46,2% (6 de 13) de los cuentos han seguido esta línea, los de ciencia-ficción suponen el 23,1% (3 de 13) y los autobiográficos cuentan con el 7,7% (1 de 13) de los cuentos escritos. Los cuentos de tipo costumbrista no han sido utilizados por parte de este alumnado. Se ha dejado un apartado en el que se encuadraban los cuentos que no se podían clasificar dentro de los otros tipos. De este tipo hay un 23,1% (6 de 13) de los cuentos escritos y que siguen otras líneas como deportes sin ser autobiográficos y pequeños relatos basados en diálogos.

Como norma general en todos los relatos escritos aparecen una media de 7 personajes por cuento, mostrando un abanico que va desde los que solo tienen 4 personajes hasta los que tienen 11. En todos se ha ajustado la función que van a realizar esos personajes y se pueden distinguir entre personajes principales y personajes secundarios. Los personajes principales cuentan con una media de 3 personajes por cada relato mientras que los secundarios cuentan con una media de 4.

En cuanto al narrador se ha propuesto desde el primer momento entre tres tipos de narradores, que era obligatorio elegir: Omnisciente, autobiográfico y testigo. De los tres el que ha destacado ha sido el omnisciente ya que aparece en el 76,9% (10 de 13) de los relatos, el narrador autobiográfico ha tenido una incidencia del 23,1% (3 de 13) de los relatos mientras que el narrador testigo no se ha utilizado como narrador en ninguno de los relatos presentados. Resulta curioso el hecho de que el narrador testigo no haya sido utilizado como narrador, ya que suele encontrarse así en la mayoría de las situaciones en la vida diaria. Sin embargo, los alumnos se han decantado por el narrador omnisciente, que permite la justificación de las actuaciones de los personajes en tiempo real.

En cuanto a los momentos de la narración se destaca que casi todos los cuentos siguen la estructura explicada en la preparación de la muestra de: introducción, nudo y desenlace. La parte introductoria ha sido desarrollada en el 100% (13 de 13) de los cuentos mientras que el nudo y el desenlace han sido utilizados en el 92,3% de los relatos. Significa que de los 13 cuentos presentados solo uno no sigue este esquema, además como norma general bastantes cuentos desarrollan de forma muy breve el desenlace limitándose a acabar la historia con estas palabras “y fueron felices”. En la tabla 1 se resumen estos resultados.

4.2. Contenido Matemático

En el 92,3% (12 de 13) de los cuentos presentados se diferencian y colocan correctamente los elementos de los que consta el número decimal: parte entera, coma y parte decimal.

En cuanto a la representación del número decimal el 92,3% (12 de 13) de los cuentos utiliza una representación simbólica y decimal. Sólo aparece la representación de números decimales como fracción en un cuento por lo que la incidencia total de este tipo de representación es de solo el 7,7%. Sin embargo también ha tenido presencia la representación de tipo verbal ya que cuenta con un 38,5% (5 de 13) de aparición en los relatos presentados. Los otros tipos de representaciones que se habían previsto que tuvieran presencia no han sido utilizados por los autores de los cuentos, estos tipos de representaciones son las de tipo porcentual y las representaciones gráficas.

Tabla 1. Resumen de resultados del contenido no matemático

Tipo de cuento				
Ciencia-Ficción	Fantasía	Costumbrista	Autobiográfico	Otros
23,1%	46,2%	0%	7,7%	23,1%
Personajes (número medio)				
Total		Principales	Secundarios	
7		3	4	
Narrador				
Omnisciente		Autobiográfico	Testigo	
76,9%		23,1%	0%	
Momentos				
Introducción		Nudo	Desenlace	
100%		92,3%	92,3%	

Tabla 2. Frecuencia de aparición de representaciones, notaciones y términos

Número de casos		
Notación	Decimal	12
	Porcentual	0
	Fraccionaria	1
Representación	Simbólica	12
	Verbal	5
	Gráfica (recta numérica)	0
	Otras	0
Hechos y términos	Parte entera	12
	Coma decimal	12
	Parte decimal	12

Con respecto a elementos fenomenológicos, el uso que se hace del decimal no es el esperado: no aparece ni en Sistema Métrico Decimal ni en Sistema monetario. El uso que predomina es el uso del número como etiqueta. Los usos propuestos tras el análisis de contenido previo a la recogida de datos, tampoco han sido utilizados en la mayoría de los cuentos, de esta forma el uso de los números decimales en el sistema métrico decimal no ha sido utilizado y uso de la moneda para los números decimales solo ha sido utilizado en el 7,7% (1 de 13) de los cuentos escritos. Resaltaremos que, como norma general, los escritores han utilizado en sus cuentos los números decimales como nombres y como forma de identificar a los distintos personajes.

Tabla 3. Frecuencias de elementos relacionados con la fenomenología

		Número de casos
Usos	Sistema Métrico Decimal	12
	Sistema Monetario	0
Contextos	Personal	12
	Laboral	5
	Social	0
	Científico	0

Tampoco aparece ninguno de los procedimientos o destrezas que son propios del trabajo con números decimales: ordenación, comparación, la estimación y la aproximación con sus dos vertientes, redondeo y truncamiento.

Las cuatro operaciones aritméticas (adición, sustracción, multiplicación y división) son nombradas y mencionadas en bastantes cuentos pero no se utilizan, en general, para operar. Considerando la estructura aditiva, sólo en un caso se utiliza la suma como operación con concepción unitaria. Un 7,7% utiliza la suma como concepción binaria y también un 7,7% utiliza la resta como concepción binaria. En el caso de suma como concepción binaria debemos destacar que es presentada en un problema de una sola etapa del tipo y en el resto de cuentos no se presentan problemas de tipo aditivo. Destacando que de 13 cuentos solo dos han presentado problemas de estructura aditiva, uno ya se ha mencionado antes y el otro es a través de la suma como concepción binaria en un problema de varias etapas totalmente descontextualizado.

Los contextos dentro de los que se encuadran los pocos problemas que aparecen en los cuentos se clasifican de la siguiente manera en los apartados establecidos: Contexto personal 7,7 % (1 de 13), contexto laboral 7,7 % (1 de 13), contexto social 7,7 % (1 de 13) y contexto científico 0%. De este análisis podemos recoger que solo han sido presentados en los trece cuentos tres problemas con contexto, el resto de los pocos problemas que se presentan están totalmente descontextualizados.

Tabla 4. Frecuencias de elementos de la estructura aditiva

		Suma	Resta
Concepciones	Unitaria	1	0
	Binaria	1	1
Problemas de una etapa	Cambio	1	0
	Combinación	0	0
	Comparación	0	0
Problemas de varias etapas		1	

Si continuamos con la estructura multiplicativa solo es utilizada la multiplicación como una suma repetida en dos cuentos, es decir un 15,4% (2 de 13) del total. En un cuento es presentada como un problema de una sola etapa del tipo de proporcionalidad y en el otro como un problema de varias etapas mezclado con adición y sustracción. También es utilizada la división como cociente en un solo relato a través de un problema del tipo de proporcionalidad. Los problemas vuelven a estar descontextualizados, lo que significa que consisten solo en resolver la operación que se menciona. Quedan desiertas otra vez las previsiones hechas tras el análisis de contenido de que podrían ser utilizadas la multiplicación como combinación, los problemas de una etapa de comparación y también los de producto de medidas.

Tabla 6. Frecuencias de problemas de la estructura multiplicativa

	Multiplicación		División	
	Unitaria	1	Reparto	0
	Binaria	1	Cociente	1
Concepciones				

Tabla 5. Frecuencias de concepciones de la multiplicación y la división

		Multiplicación	División
Problemas de una etapa	Proporcionalidad	1	1
	Comparación	0	0
	Producto medidas	0	0
Problemas de varias etapas		1	

5. CONCLUSIONES

Los estudiantes que han formado parte de este estudio no suelen relacionar los contenidos matemáticos, con situaciones reales o cercanas al alumno. En el caso de los decimales, su uso se limita a aspectos meramente técnicos. Tampoco ponen de manifiesto el dominio de los contenidos tratados en el aula y por tanto no se puede detectar si los alumnos han asimilado esos conceptos y destrezas.

Para poder poner en marcha este recurso de manera satisfactoria se necesita un trabajo previo en el aula, donde los alumnos lean cuantos matemáticos y los trabajen. También es necesario el continuo entrenamiento en la redacción de pequeñas historias o relatos tanto en el aula como fuera de ella. Estos aspectos no se han podido llevar a cabo debido a que este trabajo de investigación comenzó en febrero en un aula de 5º de Primaria con la explicación del tema de números decimales y la programación ya estaba impuesta por el equipo docente del mismo centro.

Tras analizar los datos obtenidos en los análisis de cada cuento se puede afirmar que la los sujetos solo han utilizado los números decimales en estos pequeños relatos para etiquetar a los distintos personajes que aparecían en los mismos. Este hecho muestra que

para este alumnado los números decimales en sí, carecen de valor ya que en muy pocos cuentos los números decimales han tenido un valor numérico. Este aspecto preocupa ya que el alumnado no le asocie un valor a cada número implica que no saben cómo utilizar esa cantidad en la vida real. La utilización de las operaciones aritméticas se puso como requisito que debía aparecer en los cuentos, sin embargo también han sido utilizadas como etiquetas en casos como los del siguiente tipo: pueblo “suma”, ciudad “multiplicación” o aldea “división”. De esta manera no se puede valorar como utilizan los alumnos los distintos tipos de operaciones aritméticas.

Lo que sí se observa es la correcta utilización por parte del alumnado de un vocabulario específico del tema por lo que nos puede llegar a hacer pensar que durante el desarrollo de las sesiones de números decimales los alumnos han realizado más bien un aprendizaje del tipo memorístico. El hecho de en algunos cuentos hayan aparecido operaciones totalmente descontextualizadas parece el reflejo de las consecuencias que tiene el que los problemas que se plantean en el aula no presenten contenidos ni retos cercanos o útiles al alumnado.

En cuanto a los usos y a los contextos en los que aparecen los números decimales se valora que en esta muestra no se haya relacionado el uso de los números decimales con su día a día. Queda reflejado ya que en muy pocos relatos se ha utilizado el número decimal como moneda o método para describir distancias por lo que la desconexión entre el número decimal y su valor como número presentado anteriormente es total por parte de este grupo de alumnos.

Como elementos positivos se ha trabajado de manera simultánea las competencias matemática y lingüística trabajando en coordinación con los departamentos de Matemáticas y Lengua Castellana y Literatura. Sorprende el hecho de que estos alumnos se desmarquen de la estructura que ha tenido siempre el cuento, dejando a un lado la creación de un cuento costumbrista. En este aspecto se puede recalcar que este hecho puede ser debido a la variedad de cuentos que estos alumnos leen debido al plan lector presente en su centro educativo.

Se pueden valorar estos datos y conclusiones obtenidas de manera positiva ya que se ha puesto de manifiesto que para que el cuento sea válido como recurso para la enseñanza de los números decimales se necesitan otros trabajos previos e indicaciones además de los presentados en este trabajo por lo que no se debe descartar tan ligeramente el cuento como recurso para la enseñanza de números decimales. Otros trabajos como es el caso del proyecto Kovalevskaya (Martín, Lirio y Calvo, 2006) muestran y defienden que este recurso es válido para la enseñanza de otros contenidos matemáticos siempre que se utilicen trabajos previos de preparación como los mencionados anteriormente.

Siguiendo los estándares de evaluación del NCTM (1989), consideramos que es la tercera componente de la competencia comunicación la que ha de considerarse “Usan vocabulario, notación y estructuras matemáticas para representar ideas, describir relaciones y modelar situaciones”. En general, los escolares sólo usan el decimal como etiqueta. Sin embargo, el uso que hacen de la notación, términos, representaciones y convenios del decimal es correcta.

Los escolares no expresan ideas matemáticas escribiendo ni representándolas visualmente. La consideración del decimal con estructura matemática (aditiva o multiplicativa) no se realiza. Tampoco se introducen situaciones en las que haya que el uso del

decimal haya sido necesario para darles sentido o solución. Por ello, consideramos que la competencia comunicar, referida a decimales, tiene un nivel de consecución bajo y que sería necesario trabajar en ella, pues se considera necesaria.

REFERENCIAS

- Adam, J. M. (1992) Les textes: types et prototypes. Récit, description, argumentation, explication et dialogue. Paris: Armand Colin.
- Blanco, B. y Blanco, L.J. (2009). Cuentos de matemáticas como recurso en la enseñanza secundaria obligatoria. *Innovación educativa*, 19, 193-206.
- Blanco, B.; Caballero, A. y Blanco, L.J. (2010). Matemática y lenguaje a partir de la lectura de cuentos. *Aula de innovación educativa*, 189, 85-96.
- Caballero, A.; Blanco, B. y Blanco, L.J. (2010). Matemáticas a través de los cuentos. *Aula de innovación educativa*, 188, 79-95.
- Centeno, J. (1997). Números decimales. ¿Por qué? ¿Para qué? Madrid: Síntesis.
- Cerrillo, P. y García, J. (1993). Literatura infantil y de tradición popular. Cuenca, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Cohen, L. y Manion, L. (2002). Métodos de investigación educativa. Madrid: Editorial La Muralla.
- Garrido, A. (1993). El texto narrativo. Madrid: Síntesis.
- Green, J.L. (1983). Research on teaching as a linguistic process: a state of the art. *Review of research education*, 10, 151-252.
- Klok, J. V. (2014). On the use of questionnaires in semantic fieldwork: A case study in modality. En A. Belkadi, K. Chatsiou and K. Rowan (Eds.) *Proceedings of the Conference on Language Documentation and Linguistic Theory 4*. London: SOAS.
- Marín, M. (1999). El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos. *Números*, 39, 27-38.
- Marín, M.; Lirio, J.; Calvo, M. J. (2006). Proyecto Kovalevskaya. Investigación matemático-literaria en el aula de Primaria (vol. 6). Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Investigación y Documentación Educativa.
- Marín, M. (2007). Contar las matemáticas para enseñar mejor. *Matematicalia: revista digital de divulgación matemática de la Real Sociedad Matemática Española*, Vol. 3, Nº. 4-5.
- MEC (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *BOE*, 52, pp. 19349-19420.
- NCTM (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, Virginia, The National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Virginia, The National Council of teachers of Mathematics.
- Noda, M.A. y Plasencia, I.C. (2002). La matemática de los cuentos. *SUMA*, 41, 93-101.
- OCDE (2005). La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo. Recuperado el 7 de octubre de 2014 de: <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf>.

- OCDE (2013). Draft PISA Framework. Descargado el 20 de octubre de 2014 de <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Mathematics%20Framework%20.pdf>
- Poquet, M. y López, P. (2009). Matemáticas 5. Sevilla, Edebé.
- Rico, L., Flores, P. y Ruiz-Hidalgo, J.F. (2015). Enseñanza de las matemáticas con sentido. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 70, 48-54.
- Rico, L. y Lupiáñez, J.L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Madrid, Alianza Editorial.
- Rico, L.; Marín, A.; Lupiáñez, J.L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los Números Naturales. *SUMA*, 58, 7-23.
- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en Didáctica de la Matemática. *AIEM. Avances de investigación en educación matemática*, 1, 39-63.
- Rico, L. y Fernández-Cano, A. (2013). Análisis Didáctico y Metodología de Investigación. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina, *Análisis Didáctico en Educación Matemática*. Granada: Comares.
- Unión Europea (2006). Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Bruselas: Comisión de Comunidades Europeas.

ANEXO

Modelos			
Usos		Contexto	
Moneda	SMD	Personal	
		Laboral	
		Social	
		Científico	

Contenido no Matemático

Tipo de cuento				
Ciencia-Ficción	Fantasia	Costumbrista	Autobiográfico	Otros

Personajes		
Nº de Personajes	Personajes	
	Principales	Secundarios

Observaciones	
---------------	--

Tema

Narrador		
Omnisciente	Autobiográfico	Testigo

Momentos		
Introducción	Nudo	Desenlace

Observaciones	
---------------	--