

TFG – Investigación: sistema monetario en Educación Primaria

Grado en Educación Primaria –
Profundización en el currículo básico

Solano Fernández, Julián

15/06/2015

Índice

<i>Introducción</i>	<i>pág. 3</i>
<i>Marco teórico</i>	<i>pág. 4</i>
- Desarrollo cognitivo	<i>pág. 5</i>
- Dificultades matemáticas presentes en la etapa	<i>pág. 5</i>
- Sistema monetario	<i>pág. 6</i>
- Sentido numérico	<i>pág. 8</i>
<i>Investigación</i>	<i>pág. 10</i>
- Análisis de tareas previas al examen	<i>pág. 11</i>
- Diseño de la investigación	<i>pág. 11</i>
- Elementos	<i>pág. 12</i>
- Instrumentos de evaluación	<i>pág. 13</i>
- Proceso de la investigación	<i>pág. 15</i>
- Resultados	<i>pág. 16</i>
<i>Conclusiones</i>	<i>pág. 19</i>
- Conclusión del estudio/ investigación	
- Conclusiones respecto al grado	
- Conclusiones sobre el TFG	
<i>Bibliografía</i>	<i>pág. 21</i>
<i>Anexos</i>	<i>pág. 22</i>
- Anexo 1 – Examen de problemas	<i>pág. 22</i>
- Anexo 2 – RD 1513/2006	<i>pág. 22</i>
- Anexo 3 – RD 126/2014	<i>pág. 23</i>

Introducción

El presente informe se trata de un trabajo de investigación, que se corresponde a un Trabajo de Final del Grado de Educación Primaria en la Universidad de Granada (UGR), en el curso académico 2014/2015, que gira en torno al sistema monetario en la etapa de Primaria.

Actualmente la unidad del sistema monetario en España es el euro, que a diferencia de la moneda anterior, está presenta una serie de diferencias notables que exigen un cambio educativo a la hora de enseñar a manejarlo con soltura en la escuela.

En primer lugar, el sistema monetario está presente en la escuela, ya que es uno de los contenidos a impartir desde el currículo en la Educación Primaria.

En segundo lugar, el sistema monetario actual presenta un inconveniente añadido, nos referimos a que es un sistema numérico decimal, es decir, que requiere de conocimiento de números decimales para entenderlo y poder emplearlo.

Otro problema añadido a la hora de dominar el sistema monetario en la escuela es la falta de objetividad en la asignación de precios a los bienes, el llamado valor percibido.

En los comentarios anteriores se aprecian dificultades relacionadas con el aprendizaje del sistema monetario en la Educación Primaria. Es por eso que nos hemos interesado en comprender mejor algunas dificultades que encuentran los alumnos en su aprendizaje, tal como se manifiesta al responder a cuestiones escolares relacionadas con la moneda y precios.

Una vez planteado el problema que puede derivar de un conocimiento escaso o erróneo del sistema monetario, vamos a recopilar información teórica útil para un mayor conocimiento del sistema monetario.

El informe se compone de las siguientes partes:

En primer lugar vamos a analizar, desde un punto de vista cognitivo el punto en el que se encuentra el alumnado, a continuación estudiaremos las posibles dificultades que puede encontrar en esa etapa, seguidamente analizaremos las características de

nuestro sistema monetario y finalmente, vamos a trabajar el sentido numérico como foco principal para el posterior estudio, y relacionar este con los decretos que giran en torno a la educación en este momento (RD 1513/2006 y RD 126/2014).

Una vez establecidas las herramientas teóricas de las cuales nos vamos a servir para este trabajo, procedemos a la parte de la investigación, en la que realizaremos los siguientes pasos:

En primer lugar, delimitaremos desde un punto de vista matemático, las tareas planteadas previas al examen en el libro de texto, después concretaremos el tipo de investigación que vamos a realizar y el tipo de alumnado del cual hemos obtenido las respuestas. Una vez planteados estos puntos, procederemos a trabajar con el examen y con los resultados obtenidos.

Para cerrar esta investigación, plantearemos unas conclusiones relativas a esta investigación, al grado y al TFG.

Marco teórico

Una vez planteado el problema, vamos a recopilar desde el punto de vista teórico, aquella información que nos permita delimitar y conocer mejor dicho problema para poder ser más precisos a la hora de realizar la investigación.

Para esta delimitación nos vamos a servir de las siguientes herramientas. Por un lado profundizamos sobre aspectos cognitivos de los estudiantes de Primaria, específicamente en relación al número y a su relación con el sistema monetario. Por otro lado vamos a plantear los posibles problemas que puedan surgir matemáticamente hablando a los alumnos en el momento en el que trabajamos. A continuación analizamos brevemente el sistema monetario para conocer sus características y las posibles dimensiones que le rodean y que puedan generar errores o problema. Finalmente, como la principal herramienta de trabajo, analizamos la riqueza que nos aporta el sentido numérico para trabajar y estudiar el sistema monetario y lo relacionaremos con los contenidos curriculares hallados tanto en el RD 1513/2006 como en el RD 126/2014.

Desarrollo cognitivo

Según Piaget, en Muñoz (2010), al encontrarnos en tercero de primaria (entre los 8 y 9 años), nos encontramos en la etapa de las operaciones concretas, dentro de las características de esta etapa encontramos: la clasificación y las seriaciones, para centrarnos mejor en el sistema monetario:

- Por otro lado, en cuanto a la clasificación el alumno se encuentra en el último estadio o etapa, la inclusión de las clases y de las clasificaciones jerárquicas, pudiendo distinguir entre billete y moneda, y además ordenar estos en torno a algún criterio, obtener una cantidad empleando solo monedas, o empleando desde las cantidades mayores posibles hasta dar con la cantidad deseada.
- En cuanto a las seriaciones, el alumno debe de ser capaz, trabajando con el sistema monetario, de alcanzar al menos las dos primeras seriaciones; por ejemplo, en cuanto a la seriación simple el alumno debe de poder ordenar las monedas o billetes en torno a su tamaño o valor económico. Trabajando con la segunda etapa de la seriación, la seriación múltiple, el alumno debería de poder ordenar los billetes y las monedas distinguiendo el valor de estos y además discriminar la diferencia entre euro y céntimo. Finalmente, trabajando con la última dimensión, inferencia transitiva, el alumno debería de poder distinguir, por ejemplo, ¿cuál es mayor si 50€ o 50cts y, de estos dos cuál se acerca más a 1€?

Dificultades matemáticas

Una vez delimitado la etapa del desarrollo cognitivo en la que se encuentras, vamos a trabajar los posibles errores y dificultades que pueden surgir en esta etapa, tanto a nivel del conocimiento del número, como de operaciones aritméticas, tanto de adición como de multiplicación.

Castro y Molina (2015) nos hablan de las limitaciones presentes en el conocimiento del número, como son: no entender que representa la parte entera (euros) y la parte decimal (céntimos); también pueden surgir dificultades a la hora de colocar las cantidades en el algoritmo estándar tanto de la adición como de la multiplicación (colocar los números de derecha a izquierda en lugar de en función de la coma) y, el alumno puede no saber, después de la operación dónde tienen que colocar la coma, sobre otro en las operaciones multiplicativas (se corre la coma tantas veces como decimales tienen los dos múltiplos).

Flores, Castro y Fernández-Plata (2015) se refieren a las limitaciones que se pueden dar en la adición. Aparecen dificultades con las llevadas y errores debido al cambio del orden de los números. También pueden presentar dificultades en el uso del cero, en caso de que no tengan claro sus dos concepciones numéricas, tanto como espacio vacío, como su uso para el paso a una unidad de orden superior.

Limitaciones en la multiplicación, para nivel educativo en el que trabajamos, encontramos dificultades para que el alumno reconozca el problema como una multiplicación. También aparecen errores si el alumno no tiene completamente comprendido el algoritmo de la multiplicación, especialmente para multiplicaciones decimales. O bien, que al no comprender el enunciado o los datos que se le proporcionen, que escoja los datos de manera arbitraria.

Sistema monetario

Dickson, Brown & Gibson (1991) nos hablan sobre las características propias del sistema monetario y de su aplicación en la escuela. Utilizando sus apreciaciones, vistas desde las características del sistema monetario que actualmente se emplea en España y de la gran mayoría de Europa, centrado en el euro, obtenemos las siguientes ideas que influyen en su aprendizaje.

En primer lugar, el euro surge como una idea unificadora, por lo que permite su curso legal en gran cantidad de países a diferencia de la moneda anterior que era de uso exclusivo en España, lo que genera una serie de comodidades al evitar cambios de divisas.

En segundo lugar, a pesar de que el sistema monetario se suele trabajar como un sistema de medida, no tiene las mismas propiedades ya que en contextos reales se suelen visualizar las cantidades y precios mediante la observación y lectura de carteles, posters, etiquetas, etc.

En tercer lugar, el euro es una media discreta ya que se encuentra dividido en billetes (5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500 euros) y monedas (1, 2, 5, 10, 20, 50 céntimos y 1 y 2 euros) y hay situaciones en la que expresar cantidades de forma continua puede no tener sentido real (1,5 céntimos).

El sistema monetario presenta una curiosidad que puede generar dificultades a la hora de la comprensión y manipulación. Los billetes aumentan de tamaño al aumentar su valor, aunque lo hacen de manera ordinal, pero no de proporcionalidad (el billete de valor doble no tiene doble ni longitud ni superficie). Sin embargo las monedas presentan un par de excepciones a esa regla, siendo mayor en tamaño y menor en valor, por ejemplo, la moneda de 5 céntimos es mayor en tamaño que la de 10 céntimos a pesar de que el valor dicta lo contrario; lo mismo sucede entre la de 50cts. y la de 1€. También las relaciones de doble/mitad entre las monedas no esta tan claro como en otros sistemas de medida.

En cuarto lugar, encontramos una diferencia importante, el baño o color final de las monedas; las 3 monedas de menor valor (1, 2 y 5 cts.) son de color cobrizo. Desde la moneda de 10 cts. hasta la de 50 cts. presentan un baño de plata y diferente borde entre ellos. Finalmente, las monedas de 1€ y 2€ son completamente diferentes al resto de monedas, una es plateada con baño de oro en la parte exterior mientras que la otra es dorada con la parte exterior plateada.

Para reducir la complejidad y las dificultades presentes en la enseñanza del sistema monetario en Educación Primaria, se recomienda trabajar estos contenidos desde el planteamiento de situaciones y contextos reales y permitir que el alumno descubra estrategias realistas para llevar a cabo una óptima resolución.

Un problema importante es que ya no es un sistema numérico entero, sino decimal, al trabajar los céntimos como la parte no completa o parcial del euro y poder presentarse esta información de diferentes formas.

- El euro se puede encontrar escrito de forma combinada de dos números naturales con sus expresiones (3€ 50cts.), también se puede expresar de forma decimal la cantidad total, correspondiendo a la parte entera los euros y la decima los céntimos (3,50€) otra forma, aunque menos usada es expresar toda la cantidad en céntimos de forma que solo se trabajarían como números enteros (350 cts.)

Finalmente nos encontramos un problema presente en el euro y en el resto de los sistemas monetarios, que es el valor percibido de un producto. Es el valor monetario que se le da a un producto en base a sus características, marca, modas, necesidades que cubre, diseños, etc. Este valor puede generar un problema de comprensión y/o manejo

de la moneda en el alumno a la hora de conocer el sistema monetario y de escoger productos de forma crítica, ya que no hay criterios claros que se apliquen de manera universal.

Sentido numérico

En la actualidad se está proponiendo una enseñanza funcional, tratando con ello que los alumnos aprendan para desempeñarse como ciudadanos. Para ello es preciso que aprendan las matemáticas con sentido, o que desarrollen sentido matemático (Lupiáñez y Rico, 2015). Dentro de los sentidos matemáticos, en este trabajo vamos a centrarnos en el sentido numérico, ya que nos encontramos trabajando, principalmente con números, operaciones y sus usos en contextos reales, en este caso relativos al sistema monetario.

Según Castro y Segovia (2015) se puede entender el sentido numérico como la capacidad que permite a las personas relacionarse con los números de forma desenvuelta y flexible en diferentes contextos.

El sentido numérico puede ayudar a desarrollar habilidades, que ayuden a la comprensión y manipulación del sistema monetario. Permite comprender los números desde diferentes perspectivas y enfoques lo que facilita su comprensión y posterior abstracción para evitar errores en el aprendizaje. Otra característica principal es el desarrollo de estructuras que ayudan a la comparación de magnitudes, punto clave en la manipulación del sistema monetario. Como hemos visto en el apartado anterior, la resolución de problemas matemáticos con el sistema monetario requiere de un conocimiento más amplio de los números y operaciones, que vaya más allá del manejo de los algoritmos, pues tiene que identificar las operaciones para resolver problemas en la vida real.

El sentido numérico presenta una serie de conductas propias, que nos pueden facilitar su comprensión y además su posterior selección para estudio en esta investigación. En el texto señalado (Castro y Segovia, 2015), encontramos capacidades relacionadas con el sentido numérico, que hemos adaptado para ver cómo se reflejan en el manejo del sistema monetario:

- Entender cómo y cuándo usar los números. Al trabajar con el sistema monetario, hay situaciones en las que no se requiere trabajar con números u operaciones al trabajar las cantidades como monedas o billetes. Hay otras situaciones en las que las operaciones que se llevan a cabo no siguen los pasos de los algoritmos tradicionales y se resuelven de forma diferente.
- Hacer inferencias sobre valores numéricos apreciando los distintos niveles de exactitud de acuerdo a las situaciones consideradas. No se admite la misma aproximación sobre un precio en todos los contextos, no es lo mismo trabajar en la compra – venta de fruta que en la compra de una casa o apartamento.
- Componer y descomponer números cuando la situación lo requiere. El sistema monetario al poder trabajarse como sistema natural o decimal, si se conoce la relación entre ambos sistemas, se pueden emplear de la forma más cómoda para poder operar con ellos.
- Conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada. Como hemos visto anteriormente, el sistema monetario se puede trabajar desde diferentes representaciones numéricas (entera, decimal), el alumno puede establecer, en cada caso, la forma más cómoda para trabajar con él.
- Reconocer la magnitud de los números. Se usa la expresión magnitud absoluta cuando se hace referencia a un solo número y magnitud relativa cuando se comparan dos números. En el sistema monetario, se puede trabajar estas magnitudes de dos formas, o bien, trabajando con las cantidades o precios, o bien, trabajando con las monedas y los billetes estableciendo relaciones de mayor o mejor que, el doble, triple, etc. En cualquier caso, es preciso que se tenga una idea de cómo de grande es la cantidad expresada con un precio, especialmente en los artículos que forman parte de la vida de los niños.
- Conocer los efectos relativos de las operaciones sobre los números y percibir la razonabilidad de resultados y el orden de magnitud de los mismos. Es decir, apreciar que aunque un precio de un euro para un masticable es razonable, cuando se compran 30 masticables se produce un aumento considerable.
- Detectar errores aritméticos cometidos por uno mismo o por otros. Se puede intuir si un valor tiene más probabilidad de ser correcto o erróneo al comprobar el resultado final en un contexto determinado. El estudio de su repercusión en precio es importante para no dejarse llevar por los cálculos obtenidos por la calculadora, por ejemplo, sin apreciar la razonabilidad del resultado.
- Utilizar referentes como hechos numéricos, que modificados y adaptados proporcionan el resultado deseado. En ciertas situaciones, ciertos productos, por motivos de marketing, su precio acaba en 95 o 99 céntimos, si la persona sabe operar mentalmente con el número 100, podrá comprender mejor el precio real y el coste total de la transacción.
- Realizar cálculos mentales con facilidad utilizando en cada caso la estrategia adecuada. Cuando trabajamos con el sistema monetario en gran cantidad de ocasiones, la transacción no será de un producto únicamente, realizar cálculos

mentales puede ayudar a aproximar el precio final y función del dinero disponible.

- Reconocer cuándo es apropiado dar como respuesta a una situación planteada, un valor estimado y cuándo un valor exacto. Al realizarse transacciones económicas, en muchas ocasiones no se da la cantidad exacta debido a que el sistema monetario es discreto y no continuo, por lo que se realizan redondeos en el valor total o parcial del producto.
- Operar con números de forma diferente a la repetición mecánica de los procesos que tienen memorizados. Como hemos visto en los puntos anteriores, trabajar con el sistema monetario supone, en diferentes situaciones, la resolución de los problemas por estrategias inventadas o procesos diferentes a los algoritmos estándar empleados en la Educación Primaria.

Investigación

En este apartado vamos a concretar la investigación emprendida. El trabajo pretende examinar cómo manejan el sistema monetario los estudiantes, para lo que vamos a examinar qué aspectos del sentido numérico son destacables en las respuestas de los alumnos a cuestiones relacionadas con el sistema monetario.

El proceso de investigación ha tenido lugar durante las prácticas de enseñanza, en el colegio Don Bosco, donde el maestro tutor había enseñado el sistema monetario. Es por eso que comenzamos por presentar la enseñanza realizada en clase sobre el sistema monetario.

Posteriormente describimos específicamente la investigación, presentando su diseño, las características, los instrumentos de toma de datos y el proceso.

Análisis de tareas previas

Antes de analizar las respuestas al examen, necesitamos aclarar cómo ha sido la enseñanza previa, determinando la variedad presente en las tareas trabajadas a lo largo del tema, con lo que podemos hacernos una idea de los posibles conocimientos que tienen los alumnos a la hora de enfrentarse a la prueba de evaluación con la que vamos a trabajar.

Hemos tenido que mirar lo que se ha trabajado en relación con el RD 1513/2006 y el RD 126/2014 para comprobar si los contenidos trabajados en el centro educativo previos al examen se corresponden con los contenidos establecidos en la legislación vigente.

Hemos estudiado las actividades que aparecen tanto en el libro de texto, como en las explicaciones del profesor, sobre el sistema monetario. En cuanto a los contextos que se trabajan en las actividades, en la mayoría de las tareas, encontramos que se trabaja desde los contextos personales y sociales al trabajar con datos y cantidades conocidas por el alumnado y plantear las operaciones de forma que el alumno ha de ser, o el comprador o el vendedor. Este enfoque facilita la comprensión y manipulación del sistema monetario en la escuela y contrarrestar el alto grado de abstracción que presenta el trabajo con el euro.

En cuanto a la forma en la que se presenta la información en los enunciados, encontramos información verbal referente a la operación que se va a llevar a cabo (comprar, billetes, monedas, devolución, cambio, etc.), también encontramos información simbólica, al presentar información en forma de cantidades y las relaciones cantidad – precio (€/kg, €, 2€ 68cts, 1 euro y 35 céntimos el litro). Además encontramos diferentes representaciones de las cantidades con las que se va a trabajar, las encontramos en forma de números naturales o decimales (1€ 35cts, 1,35€ o 1 euro y 35 céntimos)

Diseño investigación

Nuestra investigación, que pretende examinar las características del sentido numérico de los alumnos al responder a cuestiones del examen que abordan al sistema monetario, se trata de una investigación descriptiva, ya que buscamos comprender esta dimensión del problema enunciado (Monje, 2011).

Con esta investigación se quiere estudiar con en la problemática que surge al trabajar el sistema monetario dentro de la escuela en Educación Primaria. Para ello, nos vamos a centrar, como hemos visto a lo largo del marco teórico, en la capacidades del sentido numérico que se activan al trabajar con el sistema monetario y más concretamente, al analizar la prueba final escrita del tema. No nos queremos centrar

únicamente en los resultados, sino que se valora todo el proceso hasta llegar al resultado con el objetivo de conocer todas dimensiones que engloban al problema.

Elementos de la investigación

La muestra con la que se va a trabajar son los alumnos sobre los que se ha realizado la toma de datos, pertenecen al curso 3º de primaria, del Centro San Juan Bosco, por motivos de privacidad los nombres de los alumnos no se revelará y se trabajará con códigos. Además los resultados y conclusiones se tratan como datos globales y no a cada alumno de forma individual.

El centro del cual se han obtenido los datos para realizar la investigación ha sido el Centro Salesiano San Juan Bosco (Privado). La ubicación del centro se encuentra en una zona del Zaidín. La filosofía del centro tiene un carácter integrador tratando de desarrollar todos los conocimientos, destrezas y actitudes relacionados con el saber, tanto a nivel académico como personal y social.

Después de la información recogida en el marco teórico, hemos escogido como pilar para la evaluación final, el sentido numérico, dentro de este, las capacidades referentes a la interpretación, selección y operaciones con datos sobre el sistema monetario, tema que gira este Trabajo de Fin de Grado; en el instrumento de evaluación apreciaremos que capacidades se activan con el examen.

También se examinará el tipo de respuesta que facilitan los alumnos en la corrección de la prueba, si es acertada, errónea, regular si presenta algún fallo en el procedimiento y NS/NC en caso de que el ejercicio se encuentre sin hacer.

Instrumento de evaluación

El instrumento que se ha empleado para la toma de datos ha sido el examen de problemas (véase anexo 1) establecido por el propio centro. De este examen, únicamente hemos examinado las respuestas a 2 problemas, que son los que se relacionan de manera directa con el sistema monetario. Indicaremos los enunciados y

analizaremos cómo se espera que los alumnos lo resuelvan, y qué capacidades del sentido numérico tienen que poner en acción.

Tras plantear el enunciado y los pasos para llevar a cabo la resolución de este, concretaremos las conductas que se activan en cada problema y cómo comprobamos que se producen.

- 1. *Si Marta compra una barra de pan que le cuesta 75cts y paga con 1€. ¿Cuánto dinero le devolverán?*

Apreciamos que se trata de un problema de una sola etapa, de comparación de disminución con la incógnita en la diferencia, al establecerse una diferencia entre el precio del pan y el dinero a pagar. Para su resolución el alumno deberá identificar los datos, en este caso 75cts y 1€. Debido a que están en diferente unidad, el alumno deberá elegir si trabajar en euros o en céntimos a la hora de realizar la operación adecuada. El alumno tiene que escoger la operación oportuna y resolverla correctamente. Finalmente debe de dar la respuesta en las unidades correctas.

Tras analizar los pasos para llegar a la resolución óptima del problema, vamos a analizar, desde la praxis del sentido numérico, las capacidades del sentido numérico que se tienen que activar para resolver este problema:

1. Componer y descomponer números cuando la situación lo requiere.

Se debe activar al realizar la operación, para trabajar o en euros o en céntimos, haciendo los cambios pertinentes.

2. Conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada.

Tiene que activarlo apreciando en los datos o en el resultado, cuál es la unidad correspondiente, si ha trabajado en euros o céntimos.

3. Reconocer la magnitud de los números.

Se pone en juego cuando el alumno plantea los datos, apreciando un dato que puede resultarle familiar, el coste que se le asigna a la barra de pan.

4. Reconocer cuándo es apropiado dar, como respuesta a una situación planteada, un valor estimado y cuando un valor exacto.

En este problema el alumno debe apreciar que el resultado se le pide en función de la devolución exacta.

- 4. *Hugo ha comprado 6 bolígrafos que cuestan 2€ 45cts cada uno, y 7 cuadernos, que cuestan 3€ 27cts cada uno. Si paga con un billete de 50€. ¿Cuánto se ha gastado?*

En primer lugar, el alumno tiene que identificar todos los datos necesarios y obviar aquellos datos que no sean necesarios; en este caso son necesarios las cantidades de bolígrafos y cuadernos, además de sus precios. También es conveniente que aprecie el dato que no es necesario, el billete con el cual se ha abonado el coste final de la compra. A continuación tiene que investigar el número total de etapas a seguir para resolver el problema. En total son 3 etapas, 2 etapas de proporcionalidad directa, en el que se conoce la tasa o precio por unidad de material, otra etapa de combinación con la incógnita en el todo, al sumar el precio que cuesta cada grupo de objetos iguales. Seguidamente deberá realizar las operaciones, obtener los resultados correctos en cada una de las etapas planteadas. Debe de dar la respuesta en las unidades oportunas.

Este problema se puede enfocar desde dos posturas diferentes. Aunque no se plantee el problema como decimales, la forma de presentar los precios es interpretable como decimales; por esta razón, al realizar las operaciones puede trabajar los números separando la parte entera con la parte decimal, o trabajarlos a la vez como números mixtos.

Tras analizar los pasos para llegar a la resolución óptima del problema, vamos a analizar, desde la praxis del sentido numérico, las capacidades del sentido numérico que se activan para resolver este problema:

1. Componer y descomponer números cuando la situación lo requiere.

Al darse los precios en base a dos variables, las puede trabajar de forma unida o por separado, luego desarrolla esta capacidad si pasa de una forma a otra de expresión.

2. Conocer distintas representaciones de los números y usar la más adecuada.

15 de junio de 2015

Se puede trabajar en forma decimal o como euros y céntimos de forma separada como unidades completas

3. Reconocer la magnitud de los números.

Si asocia las cantidades de bolígrafos y de carpetas respectivamente a sus precios y el resultado lo escribe de forma global, tendrá un referente mediante precios de objetos familiares, lo que le facilitará apreciar si su respuesta es razonable.

4. Reconocer cuándo es apropiado dar, como respuesta a una situación planteada, un valor estimado y cuando un valor exacto.

Debe apreciar que en los procesos de compra y venta, el resultado, independientemente de su expresión, tiene que expresarse de forma exacta.

5. Operar con números de forma diferente a la repetición mecánica de los procesos que tienen memorizados.

Cabe que realice los cálculos de manera mecánica, o que trabaje mediante otras opciones, como separando los euros de los céntimos a la hora de realizar las operaciones, buscando procedimientos de duplicación, etc., situaciones que se alejan del algoritmo estándar.

Proceso de investigación

Para recoger los datos apreciamos las respuestas de los alumnos a las tareas mostradas en el apartado anterior. Tomando cada respuesta apreciamos si la respuesta del problema es correcta, o en qué grado lo es. Organizaremos los datos en forma de tablas y gráficos, planteando dos gráficos diferentes por cada problema.

El primer gráfico, es un diagrama de barras que se corresponde con la frecuencia en que los alumnos activan las capacidades del sentido numérico para resolver el problema. El segundo de los gráficos es un diagrama de sectores donde se mide el rendimiento mostrado por el alumno, se ha dividido en: bien, regular, mal y por último en NS/NC.

Resultados

Se ha elaborado una tabla donde se recoge, individualmente los resultados de cada alumno, en base a las capacidades del sentido numérico que trabaja y el rendimiento final que ha logrado.

Resultados por alumnos				
3º E.P.	Problema 1		Problema 2	
	Capacidades	Rendimiento	Capacidades	Rendimiento
Alumno 1	1, 2, 4	Bien	-	NS/NC
Alumno 2	1, 2, 4	Bien	1, 3, 4, 5	Bien
Alumno 3	1, 2, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien
Alumno 4	1, 2, 4	Bien	3	NS/NC
Alumno 5	1, 2, 3, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien
Alumno 6	3	Mal	3, 5	Mal
Alumno 7	3, 4	Regular	1, 2, 3, 4	Regular
Alumno 8	1, 2, 4	Bien	-	NS/NC
Alumno 9	1, 2, 4	Bien	-	NS/NC
Alumno 10	1, 2, 3, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien
Alumno 11	1, 2, 4	Bien	1, 2, 4	Bien
Alumno 12	1, 2, 4	Bien	1, 2, 4	Mal
Alumno 13	1, 2, 3, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien
Alumno 14	1, 2, 3, 4	Bien	1, 2, 3	Bien
Alumno 15	1, 2, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien
Alumno 16	1, 2, 3, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien
Alumno 17	1, 2, 3, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien
Alumno 18	1, 2, 4	Bien	-	NS/NC
Alumno 19	1, 2, 4	Bien	1, 2, 3, 4	Bien

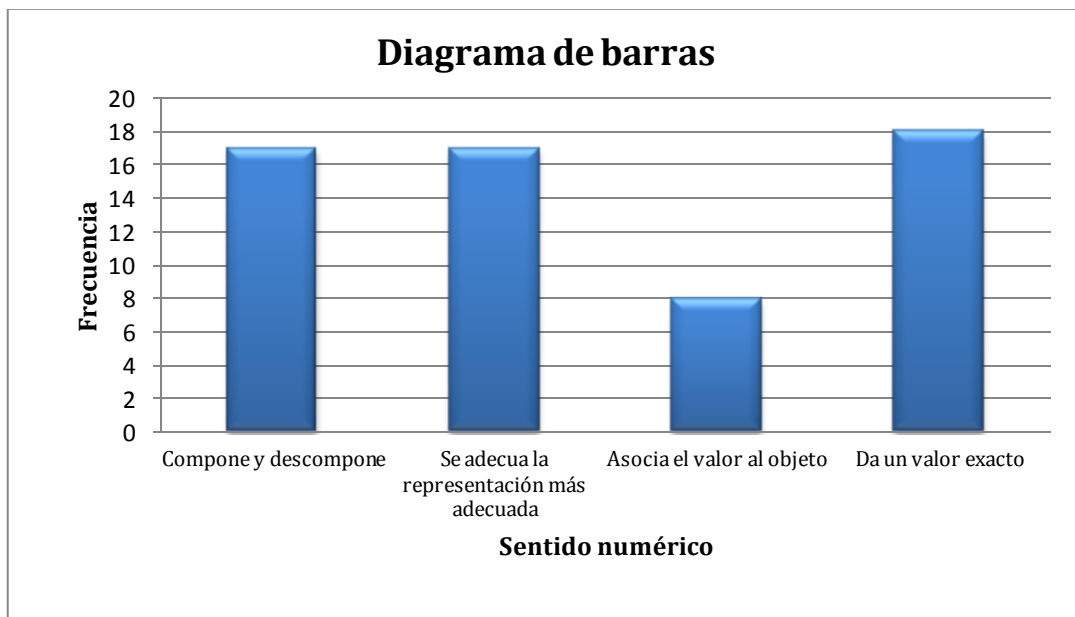
La forma en la que hemos escogido presentar los resultados ha sido de forma global, no se van a presentar los resultados de forma individual, sino agrupados por las capacidades y el tipo de corrección final.

Los resultados analizados han sido distribuidos en dos tablas de frecuencias por cada problema, posteriormente estas tablas se han convertido en gráficos para simplificar las conclusiones del estudio. Como cada tabla persigue un objetivo distinto, estas gráficas son de diferente modelo.

Problema 1

Diagrama de barras	
Capacidad	Frecuencia
1	17
2	17
3	8
4	18

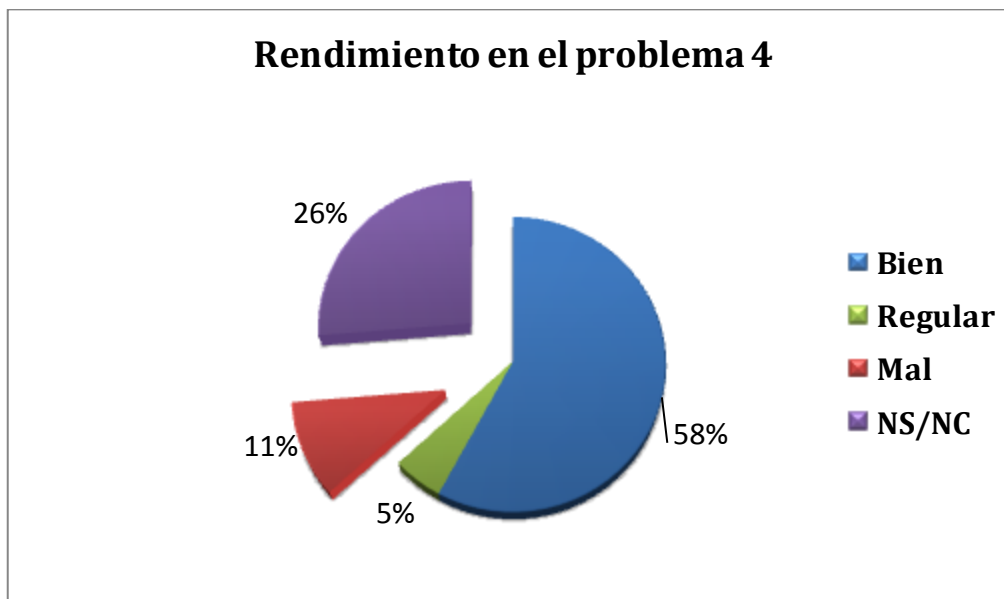
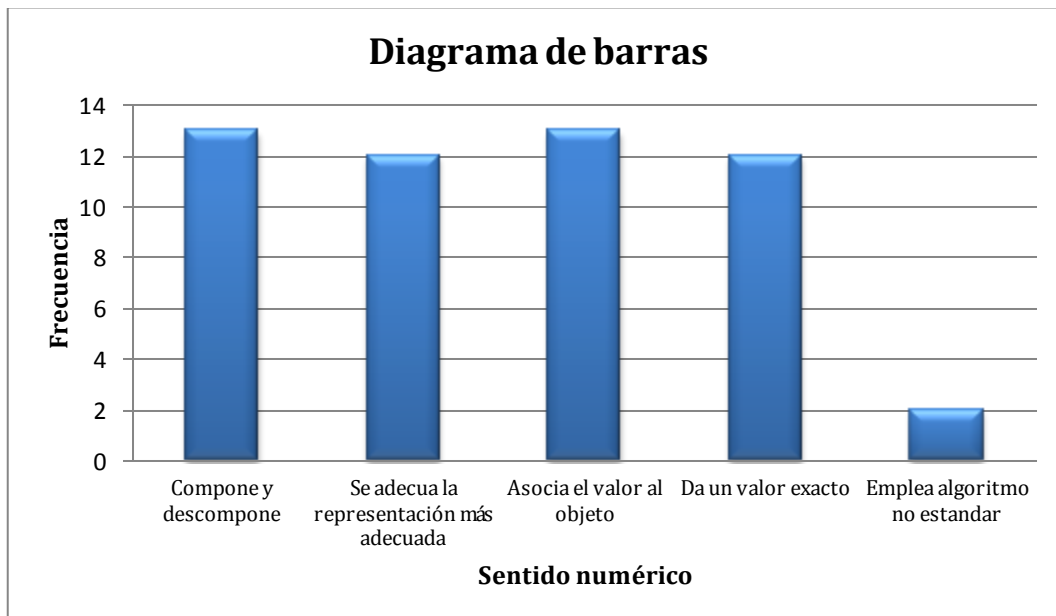
Diagrama de sectores	
Rendimiento	Frecuencia
Bien	17
Regular	1
Mal	1
Sin hacer/ Sin terminar	0



Problema 4

Diagrama de barras	
Capacidad	Frecuencia
1	13
2	12
3	13
4	12
5	1

Diagrama de sectores	
Rendimiento	Frecuencia
Bien	11
Regular	1
Mal	7
Sin hacer/ Sin terminar	5



Conclusiones

Cerramos este trabajo extrayendo unas conclusiones sobre el problema estudiado, así como sobre el papel que desempeña el TFG en mi formación como maestro en el Grado.

De los anteriores resultados mostrados en forma de gráficos, se pueden extraer una serie de ideas en lo relativo a esta investigación.

Podemos ver que en el problema 1, que solamente tiene una etapa, los alumnos identifican los datos del problema, la operación correspondiente y dan una respuesta satisfactoria casi todos ellos; únicamente presentan problemas al identificar en lo que se refiere a relacionar el coste con el producto determinado. En cuanto al rendimiento, vemos que la gran mayoría de los alumnos aciertan y solo dos de ellos han dado una respuesta incompleta o errónea.

En cuanto al problema 4, al ser de más de una etapa, hay un número de alumnos que no han resuelto el problema por falta de tiempo o de comprensión del mismo; puede ser debido a la forma de presentar los precios o número de etapas, sin embargo, aquellos que si han llevado a cabo la resolución, presentan una alta comprensión del enunciado y del proceso a seguir hasta su resolución: datos, operación y resultados. Esto muestra un buen desarrollo de las capacidades del sentido numérico. Hay alumnos que ha resuelto el problema de forma diferente a los algoritmos estándar, trabajando los multiplicandos en forma decimal, los resultados en números naturales y la respuesta de forma decimal.

Conjuntamente los dos problemas y omitiendo los resultados de NS/NC podemos extraer algunas ideas. Los alumnos identifican los datos del enunciado y las operaciones que se piden, además dan los resultados en las unidades oportunas dependiendo si trabajan con euros o céntimos. Cuando se plantea el problema, si el enunciado da más de un dato, los alumnos identifican el dato y a qué objeto pertenece ese valor, sin embargo, cuando únicamente se les facilita una magnitud, más de la mitad de la muestra no asocia el coste a ese producto determinado, o bien porque no lo entienden o porque no lo consideran oportuno establecerlo en los datos. En cuanto al rendimiento del problema, vemos que el número de errores o fallos es muy bajo aunque

15 de junio de 2015

podemos ver que al aumentar la complejidad del problema hay un grupo de 5 alumnos que no son capaces ni de empezar el problema.

Con respecto a lo aprendido en el Grado, durante un tiempo, consideraba que los conocimientos que se impartían en la Facultad no eran útiles o no les iba a poder dar uso en el día a día laboral, sin embargo, este curso académico me ha devuelto a la realidad, tanto con la especialidad, como con el TFG. Me he dado cuenta de que la educación consiste en un grupo de saberes que no se pueden enseñar o aprender en tan solo 4 años, es más, ni siquiera se pueden aprender todos en una vida, por eso, he comprendido que lo que nos muestran aquí en la Facultad es una base para que, con el paso de los años tengamos conocimientos de los que partir para complementar nuestra la educación.

La principal disciplina desde la que me he dado cuenta de esta idea ha sido la matemática, durante los cuatro años de este grado me han dado unas bases y unas estrategias muy útiles, pero el verdadero conocimiento ha surgido de combinar esto saberes con mis propias investigaciones, curiosidades, intereses y mi propia motivación al llevarlo a cabo fuera de la Facultad. La mayor parte de la información plasmada en este trabajo se lo debo a los conocimientos que he aprendido, tanto de forma directa como derivado de ese aprendizaje, durante la carrera, no solo con las matemáticas.

En lo relativo al TFG, me ha resultado un reto muy interesante y una herramienta de consulta útil para mi futuro académico y profesional. He aprendido a organizar, buscar y estructurar la información para obtener resultados satisfactorios y además, ser capaz de reducirla a un número de páginas determinado. Además, el poder trabajar en un área del saber con la que estoy muy interesado, la matemática y su didáctica, sin dejar de lado el resto de las áreas del saber, y poder profundizar en sus conocimientos tanto teóricos como prácticos, me va a predisponer a enfocar la enseñanza en aplicar las nuevas corrientes educativas con el objetivo de buscar una matemática aplicada a contextos reales, que sea atractiva para el alumnado y que se construya como un pilar sólido para futuros aprendizajes del alumno.

En cuanto a mí, siendo autocrítico, me he dado cuenta de que necesito seguir creciendo a nivel académico para poder mejorar profesionalmente, el Grado en Educación Primaria solo ha sido el primer paso en mi formación permanente.

Bibliografía

Castro, E. y Molina, M. (2015). Enseñanza y aprendizaje del número natural y del número entero. En Flores, P. y Rico, L. (Coords.). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria* (pp. 187-204). Madrid, Pirámide.

Castro, E. y Segovia, I. (2015). Sentido numérico. En Flores, P. y Rico, L. (Coords.). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria* (pp. 109-126). Madrid, Pirámide.

Dikson, L., Brown, M. & Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Ed. Ministerio de Educación y Ciencia.

Flores, P., Castro-Rodríguez, E. y Fernández-Plaza, J.A. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las estructuras aritméticas. En Flores, P. y Rico, L. (Coords.). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria* (pp. 205-230). Madrid, Pirámide.

Lupiáñez, J.L, y Rico, L. (2015). Aprender las matemáticas escolares. En Flores, P. y Rico, L. (Coords.). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria* (pp. 41-60). Madrid, Pirámide.

Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Ed. Universidad Surcolombiana, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.

Muñoz, A. (2010). *Psicología del desarrollo en la etapa de educación primaria*. Ed. Pirámide, Madrid

Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. (Anexo 2)

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. (Anexo 3)

Anexos

Anexo 1 – Examen de problemas

- 1 Si Marta compra una barra de pan que le cuesta 75 cts. y paga con 1€. ¿Cuánto dinero le devolverán?
- 2 Compramos 264 litros de vino tinto y 136 litros de vino blanco. Si vendemos 85 litros del blanco y 64 del tinto. ¿Cuántos litros de vino nos quedan en total?
- 3 En una plaza del pueblo tenemos una fuente que dan 8 litros por minuto. ¿Cuánta agua habrá en el estanque al cabo de 56 minutos, sabiendo que ya había 546 litros antes de abrir el grifo?
- 4 Hugo ha comprado 6 bolígrafos que cuestan 2€ 45 cts. cada uno, y 7 cuadernos, que cuestan 3€ 27cts cada uno. Si paga con un billete de 50€. ¿Cuánto se ha gastado?

Anexo 2 – Real decreto 1513/2006 (2º ciclo)

El tema contemplado en este trabajo es el del sistema monetario, pero también, los números y operaciones. Recogemos a continuación un resumen de la forma en que están recogidos en la legislación. Para ello nos hemos limitado a la ley actualmente en vigor.

Bloque 1. Números y operaciones

Números naturales y fracciones

- Sistema de numeración decimal. Su uso en situaciones reales.

Operaciones

- Utilización en situaciones familiares de la multiplicación como suma abreviada, en disposiciones rectangulares y problemas combinatorios.
- Utilización en contextos reales de la división para repartir y para agrupar.
- Interés para la utilización de los números y el cálculo numérico para resolver problemas en situaciones reales, explicando oralmente y por escrito los procesos de resolución y los resultados obtenidos.

Estrategias de cálculo

- Descomposición aditiva y multiplicativa de los números.
- Utilización de los algoritmos estándar, en contextos de resolución de problemas, de suma, resta, multiplicación y división por una cifra.

Anexo 3 – Real decreto 126/2014

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1 – Procesos, métodos y actitudes en matemáticas		
Planificación del proceso de resolución de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis y comprensión del enunciado. - Estrategias y procedimientos puestos en práctica: hacer un dibujo, una tabla, un esquema de la situación, ensayo y error razonado, operaciones matemáticas adecuadas, etc. - Resultados obtenidos. 	2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas. 3. Describir y analizar situaciones de cambio, para encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos y funcionales, valorando su utilidad para hacer predicciones. 4. Profundizar en problemas resueltos, planteando pequeñas variaciones en los datos, otras preguntas, etc. 6. Identificar y resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados para la resolución de	2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema). 2.2. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas. 2.3. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisa las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprueba e interpreta las soluciones en el contexto de la situación, busca otras formas de resolución, etc. 4.2. Se plantea nuevos problemas, a partir de uno resuelto: variando los datos, proponiendo nuevas preguntas, conectándolo con la realidad, buscando otros contextos, etc. 6.1. Practica el método científico, siendo ordenado, organizado y sistemático.

	problemas.	
Bloque 2 – Números		
<p>Números enteros, decimales y fracciones: Equivalencias entre los elementos del Sistema de Numeración Decimal: unidades, decenas, centenas, etc.</p> <p>El Sistema de Numeración Decimal: valor posicional de las cifras.</p> <p>El número decimal: décimas, centésimas y milésimas.</p> <p>Los números decimales: valor de posición.</p> <p>Operaciones: Operaciones con números naturales: adición, sustracción, multiplicación y división. La multiplicación como suma de sumandos iguales y viceversa.</p> <p>Cálculo: Utilización de los algoritmos estándar de suma, resta, multiplicación y división. Automatización de los algoritmos.</p> <p>Descomposición, de forma aditiva y de forma aditivo-multiplicativa.</p>	<p>1. Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, distintos tipos de números (naturales y decimales hasta las milésimas).</p> <p>2. Interpretar diferentes tipos de números según su valor, en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>3. Realizar operaciones y cálculos numéricos mediante diferentes procedimientos, incluido el cálculo mental, haciendo referencia implícita a las propiedades de las operaciones, en situaciones de resolución de problemas.</p> <p>4. Utilizar las propiedades de las operaciones, las estrategias personales y los diferentes procedimientos que se usan según la naturaleza del cálculo que se ha de realizar (algoritmos escritos, cálculo mental).</p> <p>5. Utilizar los números enteros, decimales sencillos para interpretar e intercambiar información en contextos de la vida cotidiana.</p> <p>8. Conocer, utilizar y automatizar algoritmos estándar de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números, en comprobación</p>	<p>1.2. Lee, escribe y ordena en textos numéricos y de la vida cotidiana, números (naturales, fracciones y decimales hasta las milésimas), utilizando razonamientos apropiados e interpretando el valor de posición de cada una de sus cifras.</p> <p>5.2. Utiliza diferentes tipos de números en contextos reales, estableciendo equivalencias entre ellos, identificándolos y utilizándolos como operadores en la interpretación y la resolución de problemas.</p> <p>6.1. Realiza operaciones con números naturales: suma, resta, multiplicación y división.</p> <p>6.2. Identifica y usa los términos propios de la multiplicación y de la división.</p> <p>6.7. Realiza operaciones con números decimales.</p> <p>6.8. Aplica la jerarquía de las operaciones y los usos del paréntesis.</p> <p>8.1. Utiliza y automatiza algoritmos estándar de suma, resta, multiplicación y división con distintos tipos de números, en comprobación de resultados en contextos de resolución de problemas y en situaciones cotidianas.</p>

15 de junio de 2015

	<p>de resultados en contextos de resolución de problemas y en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>9. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando</p>	
--	---	--