

# MATEMÁTICAS

Vanessa MOÑINO SÁNCHEZ

DIFICULTADES EN EL  
APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS  
DECIMALES

TFG/*GBL* 2013

**upna**  
Universidad  
Pública de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales  
Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea

Grado en Maestro de Educación Primaria  
/  
*Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua*



**Grado en Maestro en Educación Primaria**  
**Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua**

Trabajo Fin de Grado  
Gradu Bukaerako Lana

***DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE  
DE LOS NÚMEROS DECIMALES***

Vanessa MOÑINO SÁNCHEZ

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES  
GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA**  
**NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA**

**Estudiante / Ikaslea**

Vanessa MOÑINO SÁNCHEZ

**Título / Izenburua**

Dificultades en el aprendizaje de los números decimales.

**Grado / Gradu**

Grado en Maestro en Educación Primaria / Lehen Hezkuntzako Irakasleen  
Gradua

**Centro / Ikastegia**

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales / Giza eta Gizarte Zientzien  
Fakultatea  
Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Director-a / Zuzendaria**

Álvaro SAENZ DE CABEZON IRIGARAY

**Departamento / Saila**

Departamento de matemáticas.

**Curso académico / Ikasturte akademikoa**

2012/2013

**Semestre / Seihilekoa**

Primavera / Udaberrik

## Preámbulo

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece en el Capítulo III, dedicado a las enseñanzas oficiales de Grado, que “estas enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado [...] El Trabajo Fin de Grado tendrá entre 6 y 30 créditos, deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título”.

El Grado en Maestro en Educación Primaria por la Universidad Pública de Navarra tiene una extensión de 12 ECTS, según la memoria del título verificada por la ANECA. El título está regido por la *Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria*; con la aplicación, con carácter subsidiario, del reglamento de Trabajos Fin de Grado, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad el 12 de marzo de 2013.

Todos los planes de estudios de Maestro en Educación Primaria se estructuran, según la Orden ECI/3857/2007, en tres grandes módulos: uno, *de formación básica*, donde se desarrollan los contenidos socio-psicopedagógicos; otro, *didáctico y disciplinar*, que recoge los contenidos de las disciplinas y su didáctica; y, por último, *Practicum*, donde se describen las competencias que tendrán que adquirir los estudiantes del Grado en las prácticas escolares. En este último módulo, se enmarca el Trabajo Fin de Grado, que debe reflejar la formación adquirida a lo largo de todas las enseñanzas. Finalmente, dado que la Orden ECI/3857/2007 no concreta la distribución de los 240 ECTS necesarios para la obtención del Grado, las universidades tienen la facultad de determinar un número de créditos, estableciendo, en general, asignaturas de carácter optativo.

Así, en cumplimiento de la Orden ECI/3857/2007, es requisito necesario que en el Trabajo Fin de Grado el estudiante demuestre competencias relativas a los módulos de formación básica, didáctico-disciplinar y practicum, exigidas para todos los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

En este trabajo, el módulo *de formación básica* nos ha permitido comprender los procesos de aprendizaje relativos al período 6-12 en el contexto familiar, social y escolar. Conocer las características de estos estudiantes, así como las características de sus contextos motivacionales y sociales. Dominar los conocimientos necesarios para comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes e identificar disfunciones. Analizar y comprender los procesos educativos en el aula y fuera de ella relativos al período 6-12. Conocer los fundamentos de la educación primaria. Abordar y resolver problemas de disciplina.

El módulo *didáctico y disciplinar* nos ha permitido adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones espaciales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc). Conocer el currículo escolar de matemáticas. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas. Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana. Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes. Hablar, leer y escribir correcta y adecuadamente en las lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma.

Asimismo, el módulo *practicum* nos ha permitido adquirir un conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma. Conocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula y dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima de aula que facilite el aprendizaje y la convivencia. Controlar y hacer el seguimiento del proceso educativo y en particular el de enseñanza-aprendizaje mediante el dominio de las técnicas y estrategias necesarias. Relacionar teoría y práctica con la realidad del aula y del centro. Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica. Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que se puedan establecer en un centro. Regular los procesos de interacción y comunicación en grupos de estudiantes 6-12 años.

## **Resumen**

La comprensión y el uso competente de los números decimales por parte de los alumnos, plantea numerosas dificultades que han sido estudiadas y descritas por diversas investigaciones didácticas.

En esta investigación, se evidencian las dificultades más frecuentes que existen a la hora de aprender los números decimales, y cuál es la causa de que los alumnos cometan ciertos errores a la hora de trabajar con estos números.

Para ello, se ha elaborado un cuestionario que nos permite evaluar cómo trabajan los alumnos con los números decimales, y qué errores cometen.

El diseño del cuestionario ha tenido en cuenta resultados de algunas investigaciones sobre este tema, y está basado en cuestiones acerca de la lectura y escritura de números decimales, su ordenación, y operaciones con estos números.

El cuestionario se ha llevado a cabo con un grupo de 41 alumnos de 5º curso de Educación Primaria, y la aplicación de éste nos ha permitido conocer el estado de la comprensión del número decimal y desvelar las dificultades en el uso de estos números por parte de estos alumnos, las cuales concuerdan en gran medida con los resultados de investigaciones previas.

A partir de este experimento conocemos cuáles son los errores más frecuentes en el aprendizaje de los números decimales y a qué se deben estas dificultades.

*Palabras clave:* Educación Primaria; número decimal; obstáculo; error; aprendizaje.

## **Abstract**

The understanding and competent use of decimal numbers by the students presents some challenges that have been studied and described by different educational researches.

In this research, we show the most frequent difficulties that exist when learning decimal numbers, and the reason why students make certain mistakes when working with these numbers.

To do this, we have developed a questionnaire that allows us to assess how students work with decimal numbers, and which are the mistakes they make.

The questionnaire design take into account the results of investigations on this subject, and is based on questions about the reading and writing of decimal numbers, their order, and operations with these numbers.

The questionnaire has been applied to a group of 41 students in the 5th year of primary education, and the analysis of their responses has allowed us to know how the students understand decimal numbers and to see the difficulties in the use of these numbers, which are largely consistent with previous research results.

From this experiment we know which are the most common mistakes in learning decimals and why these difficulties occur.

*Keywords:* Primary Education; decimal number; obstacle; mistake; learning.



## Índice

<b>1. Antecedentes</b>	<b>1</b>
<b>2. Marco teórico</b>	<b>4</b>
2.1. Enfoque didáctico	4
2.1.1. Dificultad, obstáculo, error	4
2.1.2. Teorías del aprendizaje	6
2.2. Enfoque matemático	16
2.2.1. El currículo de matemáticas en Educación Primaria	16
2.2.2. Dificultades en el aprendizaje de los números decimales	17
<b>3. Material y métodos</b>	<b>23</b>
3.1. El experimento	23
3.1.1. Objetivos	23
3.1.2. Población y contexto	23
3.1.3. El cuestionario	23
3.2. Análisis y resultados del cuestionario	24
3.2.1. Vaciado de cuestionarios	24
3.2.2. Frecuencias de los errores	27
3.2.3. Análisis de las respuestas más significativas de los cuestionarios	32
<b>Conclusiones</b>	
<b>Referencias</b>	
<b>Anexos</b>	
<b>A. Anexo I:</b> Cuestionario números decimales	
<b>A. Anexo II:</b> Ejemplos de cuestionarios resueltos	



## 1. ANTECEDENTES

Durante mi última experiencia de prácticas, he estado trabajando con alumnos de quinto curso de Educación Primaria.

He realizado mis prácticas en un colegio público, situado en el barrio de San Pedro-Rochapea, que atiende a alumnos desde los tres hasta los doce años, es decir, Educación Infantil y Primaria.

Las familias de los alumnos, mayoritariamente, pertenecen a la clase trabajadora, con los problemas propios de la realidad social actual; aunque el cambio de la fisonomía del barrio y sus mejoras urbanísticas atraen, cada vez más, a una población joven, con mayor nivel cultural y más recursos económicos.

Por otro lado, el aumento de la inmigración se ve reflejado en un incremento de alumnos y alumnas procedentes de países y etnias distintas, lo que hace que el centro opte por educar en el valor de la interculturalidad.

El colegio está envuelto en un Programa Bristish, y la característica principal del trabajo del centro es el tratamiento integrado de dos lenguas, inglés y castellano, a la hora de impartir los contenidos propios de cada uno de los niveles.

La metodología del centro está basada en proyectos, en los que van englobando los contenidos que quieren trabajar en todas las áreas. Con ello se pretende implicar al propio alumnado en la búsqueda de información que le facilite el aprendizaje de los temas previamente seleccionados, involucrando, en algunos momentos, a las familias para que colaboren en estas tareas.

Durante estas prácticas, he trabajado con dos grupos diferentes de alumnos de quinto curso el tema de “Los números decimales”.

A lo largo de las sesiones he ido observando cómo había algunos errores que se repetían mucho en los alumnos: una mala colocación de la coma a la hora de realizar operaciones, errores a la hora de determinar si un número decimal era mayor o menor que otro, problemas en la lectura de estos números, etc.

Este es el motivo por el que he decidido realizar este trabajo, en el que me interesa analizar la naturaleza y desarrollo de los números decimales y, en particular, estudiar los factores que condicionan los procesos para su enseñanza y aprendizaje.

Los números decimales son importantes porque tienen gran cantidad de aplicaciones en las actividades humanas y permiten solucionar problemas que no pueden resolverse con números naturales. Un ejemplo es la medición: estos números nos permiten expresar medidas de cantidades menores que la unidad que tomamos como referencia. Además son útiles en contextos de proporcionalidad como los porcentajes, son protagonistas en nuestra sociedad puesto que usamos el euro, y están muy presentes en otros aspectos de la vida del niño como en los medios de comunicación, en los deportes, en la informática, en facturas o tickets de compra, etc.

Sin embargo, encontramos diversos errores y dificultades a la hora de enseñar los números decimales en Educación Primaria:

- ¿Qué significa la parte que está antes y después de la coma? ¿Qué relación existe entre esas partes?
- ¿Cuándo un número decimal es más grande que otro?
- ¿La cantidad de cifras decimales nos permite identificar el tamaño del número?
- ¿Qué valor tienen los ceros después de la coma?
- ¿Para qué sirven los números con tantas cifras decimales?

En la escuela, los alumnos tienen que aprender y comprender muchos aspectos de los números decimales. Por ejemplo, que el primer lugar a la derecha del punto se refiere a las décimas, el segundo a las centésimas, el tercero a las milésimas, etc. Generalmente, los alumnos memorizan estos nombres sin ningún problema, no obstante, debemos desconfiar un poco, ya que saber los nombres de las columnas no indica que se comprenda el valor que representa cada una de ellas.

A lo largo de este trabajo podremos comprobar que los números decimales constituyen un contenido que históricamente ha generado muchos problemas en su aprendizaje, como ponen de manifiesto diversas investigaciones.

Precisamente, la intención de este trabajo es evidenciar el tipo de problemas del que es objeto el número decimal, desde una perspectiva educativa.

Esto lo voy a realizar a través de una revisión de antecedentes de investigación, y con un trabajo experimental de tipo empírico en el que analizaré los errores producidos en la respuesta a un cuestionario con ejercicios y actividades sobre números decimales. Esta prueba se llevará a cabo con un grupo de 41 alumnos de quinto curso de Educación Primaria.

Siguiendo a Centeno (1997), en este trabajo clasificaré los errores en cuatro tipos diferentes, según su origen:

1. *Errores relacionados con la lectura y escritura de los números decimales según el valor de posición.*
2. *Errores relacionados con el cero.*
3. *Errores debidos al orden de los decimales.*
4. *Errores con las operaciones.*

Con este experimento, espero comprobar que los errores sobre los números decimales no son debidos a distracciones, sino que se producen en diferentes alumnos y situaciones debido a la existencia de modelos implícitos erróneos. Por otro lado quiero observar cuáles son los errores más frecuentes dentro de la clasificación de la que partimos, y por qué se producen estos errores.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Enfoque didáctico

#### 2.1.1 *Dificultad, obstáculo, error*

Existe una necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información.

Para ello, en este apartado, pretendo aclarar las diferencias que existen entre las dificultades, errores y obstáculos en la educación, y a su vez definir los tipos de obstáculos que podemos encontrar en el proceso de aprendizaje.

Una *dificultad* es algo que impide hacer bien o entender pronto una cosa. Indica el mayor o menor grado de éxito de los alumnos ante una tarea o un tema de estudio. Si el porcentaje de respuestas incorrectas es elevado, se dice que es de dificultad alta, mientras que si el porcentaje es bajo, la dificultad es baja.

Puede darse por diversas causas, relacionadas con el concepto que se aprende, con el método del maestro, con los conocimientos previos del alumno o con su disposición para aprender.

Un *error* es entendido como un concepto equivocado, de juicio falso y contrario a la verdad. Puede ser una simple casualidad, o producirse por ignorancia o por duda.

Las dificultades y los obstáculos también pueden producir errores, y todos los errores no deben tratarse del mismo modo, sino que debemos buscar las causas, ya que no es lo mismo que un alumno cometa un error por distracción que un error producido por un obstáculo.

Un *obstáculo* es un impedimento o dificultad que se interpone a la consecución de un fin.

En el caso de la educación, podríamos entender el término obstáculo como una concepción que en un principio era eficiente para resolver algún tipo de problemas pero que falla cuando se aplica a otro. Debido a su éxito previo se resiste a ser modificado o a ser rechazado, y por ello se convierte en una barrera para el aprendizaje.

Los obstáculos se manifiestan por sus errores, los cuales son reproducibles y persisten en el tiempo.

Es muy importante identificar estos obstáculos en el aprendizaje de los alumnos y posteriormente ayudarles a superarlos proporcionándoles situaciones didácticas diseñadas para hacer a los estudiantes conscientes de la necesidad de cambiar sus concepciones y para ayudarlos a conseguirlo.

Para Brousseau (1980), un obstáculo no es una falta de conocimiento, sino un conocimiento que es válido para determinadas situaciones. El conflicto aparece cuando se presentan situaciones parecidas a aquellas en las que funcionaba el concepto, pero al aplicar este conocimiento se producen errores.

El alumno se resiste a las contradicciones que el obstáculo le produce y al cambio o establecimiento de un conocimiento mejor, y esto explica la lentitud en la evolución o adquisición de algunos conceptos.

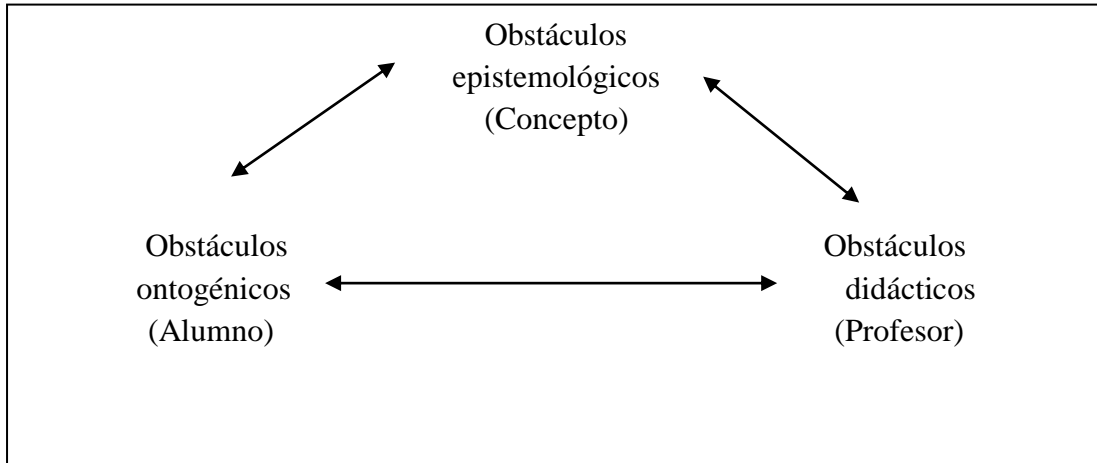
Brousseau (1980) distingue, según su origen, tres tipos de obstáculos diferentes que están presentes en el sistema didáctico:

- *Obstáculos de origen ontogénico*: los que se deben a las limitaciones y características propias del desarrollo del alumno. Se ven reflejados en las concepciones que van desarrollando los alumnos durante su aprendizaje.
- *Obstáculos de origen didáctico*: son debidos a las decisiones que toma el profesor o el propio sistema educativo, la metodología que se utiliza y como se introducen los conceptos. Algunos motivos pueden ser que la propuesta de actividades que presenta el profesor a los alumnos no sea potencialmente significativa, que el profesor no estructure bien los contenidos, que los materiales no sean claros, que la presentación del tema no esté bien organizada, etc.
- *Obstáculos de origen epistemológico*: son los obstáculos que ciertos conceptos presentan para ser aprendidos, es propio del concepto. Cualquier persona que desee adquirir dicho concepto, deberá superar estos obstáculos.

Superar este tipo de obstáculos forma parte del conocimiento, por eso no podemos prescindir de ellos.

Los obstáculos epistemológicos son resistentes al cambio, y cuanto más interiorizado esté el aprendizaje anterior, más complicado será cambiarlos.

Por ello, debemos tener claro que los conocimientos previos de los alumnos, no serán solo un apoyo a la hora de aprender un nuevo conocimiento, sino también un obstáculo que hay que superar.



**Figura 1.** Tipos de obstáculos

### 2.1.2 Teorías del aprendizaje

#### *La teoría de Jean Piaget*

Jean Piaget es el principal exponente del enfoque del desarrollo cognitivo. A pesar de las numerosas críticas que ha recibido su teoría, su explicación acerca del desarrollo del pensamiento sigue siendo la más completa y estructurada.

Es uno de los primeros teóricos en hablar sobre el constructivismo, y defiende que los niños construyen activamente su propio conocimiento: el organismo interactúa con el medio y gracias a las acciones que realiza sobre él puede conocerlo.

Piaget en su teoría, se interesa por los cambios cualitativos que tienen lugar en la formación mental de la persona, desde el nacimiento hasta la madurez.

#### *Principales conceptos de la teoría piagetiana*



## 1. Los factores del desarrollo

Según este autor, existen cuatro factores que posibilitan la adquisición del conocimiento:

- a) *La maduración*: se refiere a la herencia genética, a los aspectos biológicos que condicionan nuestro conocimiento y desarrollo.
- b) *La interacción con el mundo físico*.
- c) *La interacción social*: las interacciones que lleva a cabo el individuo con los demás.
- d) *La equilibración*: la interacción con el medio provoca en el organismo una serie de desequilibrios. Para resolverlos, la equilibración supone un elemento de autorregulación del propio sujeto, que tiende a dotar a todo el sistema de equilibrio para lograr la adaptación.

## 2. Los mecanismos del desarrollo

Piaget define dos tipos de condicionantes heredados: invariantes estructurales e invariantes funcionales.

Los *invariantes estructurales* se refieren a las características que tiene nuestro organismo y que nos imponen una serie de restricciones en el conocimiento (los sentidos).

Los *invariantes funcionales* son los mecanismos de funcionamiento que posee el organismo para construir conocimiento:

- a) *Asimilación*: consiste en utilizar los esquemas que ya poseemos e integrar nuevos conocimientos (entender algo nuevo ajustándolo a lo que ya conocemos).
- b) *Acomodación*: Cuando una persona debe modificar los esquemas para responder a una situación (modificar la organización actual en respuesta a las demandas del medio).

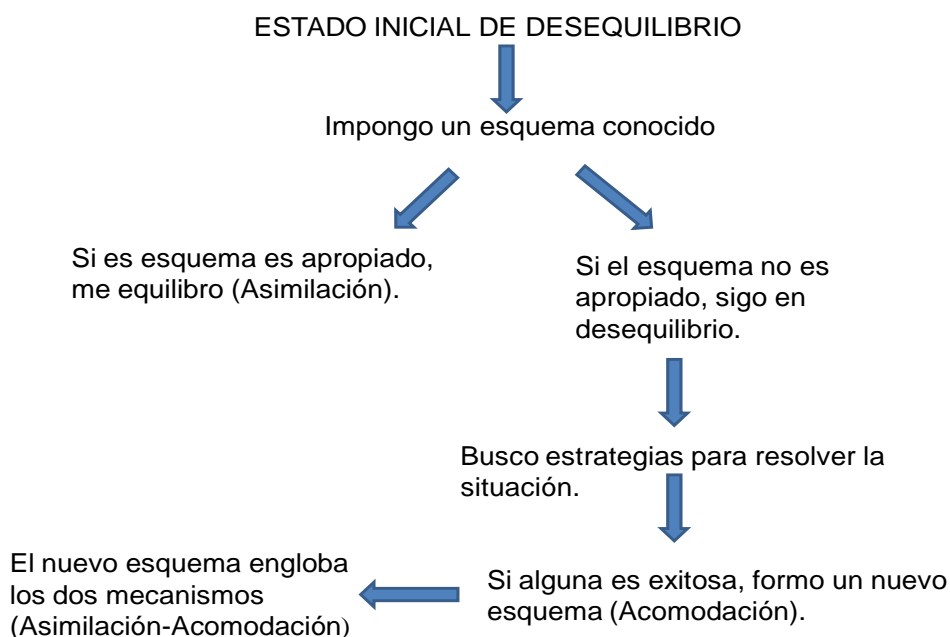
*“Cuando nos encontramos con elementos que no encajan con las teorías que ya tenemos, nos encontramos ante un desequilibrio y para resolverlo ponemos en marcha dos mecanismos: ASIMILAR la nueva información ACOMODANDO nuestros viejos esquemas”*. Mariscal, S.; Giménez, M. (2008).

Cuando alguien se encuentra ante un desequilibrio, en primer lugar intenta resolverlo incorporando la información nueva que se le presenta al esquema que ya posee (asimilación). Pero cuando la asimilación no sirve para resolver el conflicto cognitivo, mediante la acomodación, el organismo crea un nuevo esquema para asimilar esa información.

Estos dos mecanismos suelen darse de forma simultánea. Cuando se asimila información nueva, suele producirse a la vez cierta acomodación de los esquemas de conocimiento; y cuando se acomodan los esquemas de conocimiento, a la vez se está asimilando información nueva. De modo que estos dos mecanismos trabajan de forma conjunta para resolver desequilibrios.

En cuanto al equilibrio del que hablábamos anteriormente se consigue si al aplicar un esquema a un acontecimiento particular éste funciona.

Si no se produce un resultado satisfactorio, entonces hay un desequilibrio y nos sentimos incómodos; esta incomodidad nos motiva a buscar una solución mediante la asimilación y la acomodación, con lo que nuestro pensamiento cambia y avanza.



**Figura 2:** Los mecanismos de desarrollo: asimilación y acomodación.

### 3. *El concepto de esquema*

Para Piaget los esquemas son unidades psicológicas básicas de funcionamiento. Son conjuntos de acciones físicas, operaciones mentales, conceptos o teorías con los cuales organizamos y adquirimos información sobre el mundo.

El conocimiento está organizado en esquemas que con el desarrollo se pueden modificar, combinar, reorganizar o coordinar. En cada período de desarrollo se construyen esquemas de conocimiento diferentes. Piaget los clasifica en tres tipos de esquemas diferentes:

- a) **ESQUEMAS REFLEJOS** (Recién nacidos): Permiten realizar acciones simples sobre los objetos.
  - Succión, prensión.
- b) **ESQUEMAS DE ACCIÓN** (Simples): Coordinando secuencias de acciones, las encadena en un esquema controlado de forma voluntaria.
  - Coger un objeto.
- c) **ESQUEMAS REPRESENTACIONALES** (Año y medio): Cuando los niños son capaces de formar representaciones mentales.
  - Pasar de los reflejos al pensamiento abstracto.

A lo largo del desarrollo se van formando esquemas cada vez más complejos, de forma que el pensamiento también se va haciendo cada vez más complejo.

### 4. *Los períodos del desarrollo cognitivo*

Para J. Piaget, el conocimiento evoluciona a lo largo de una serie de períodos o estadios: el período sensoriomotor, el período de operaciones concretas (dividido en período preoperatorio y operatorio concreto) y período el formal. El pensamiento de los niños en cualquier período concreto es diferente que en el período anterior.

La transición de un estadio al siguiente supone la aparición de características cualitativamente diferentes.

Algunas de las características generales de los períodos establecidos por Piaget son las siguientes:

- Continuidad: la secuencia de aparición de los períodos es invariable, los estadios siguen un orden fijo determinado.
- Universalidad: los períodos de desarrollo cognitivo son universales. Se desarrollan en todas las personas, integrándose unos en otros en un orden constante.
- Los estadios son jerárquicamente inclusivos, lo que quiere decir que los logros propios de un estadio anterior se integran en el siguiente.
- Las edades que se corresponden con cada período son aproximadas y pueden variar, sin embargo, la secuencia del desarrollo será siempre la misma y todos los niños en su desarrollo intelectual han de pasar por los tres períodos.
- Cada período posee un conjunto de rasgos y una estructura que lo define.

El *período sensoriomotor* tiene lugar entre el nacimiento y los dos años de edad, conforme los niños comienzan a entender la información que perciben a través de sus sentidos y su capacidad de interactuar con el mundo. Durante esta etapa, los niños aprenden a manipular objetos, pero no pueden entender la permanencia de estos objetos si no están dentro del alcance de sus sentidos. Es decir, una vez que un objeto desaparece de la vista del niño o niña, no puede entender que todavía existe ese objeto (o persona).

Uno de los mayores logros de esta etapa es la capacidad de entender que estos objetos continúan existiendo aunque no pueda verlos.

El *período preoperatorio* comienza cuando se ha comprendido la permanencia de los objetos, y se extiende desde los dos hasta los seis años. Durante esta etapa, los niños aprenden cómo interactuar con su ambiente de una manera más compleja mediante el uso de palabras y de imágenes mentales. Esta etapa está marcada por el egocentrismo, o la creencia de que todas las personas ven el mundo de la misma manera que él o ella.

El niño preoperatorio no utiliza razonamiento inductivo (de lo particular a lo general), ni deductivo (de lo general a lo particular); sino que utiliza un razonamiento transductivo que consiste en establecer relaciones entre lo particular y lo particular.

El *período de operaciones concretas* comienza a los seis años aproximadamente, y se produce un cambio en la actividad intelectual y de razonamiento.

El niño operatorio es capaz de resolver operaciones o tareas de conservación, seriación, inclusión de clases, clasificación... Sin embargo, sólo es capaz de pensar sobre los aspectos de un problema tal y como se le presentan; se plantea sólo cuestiones acerca de datos concretos, presentes o reales y no es capaz de concebir lo posible.

El *período de operaciones formales* es el último estadio del desarrollo cognitivo, y se produce a partir de los doce años.

Los niños comienzan a desarrollar una visión más abstracta del mundo y a utilizar la lógica formal. Desarrollan una mayor comprensión del mundo y de la idea de causa y efecto.

Esta etapa se caracteriza por la capacidad para formular hipótesis y ponerlas a prueba para encontrar la solución a un problema. Ya son capaces de concebir lo posible, no sólo lo concreto.

**Tabla 1.** Períodos del desarrollo de la inteligencia (Piaget)

<i>Período del desarrollo</i>	<i>Edad aproximada</i>	<i>Características</i>
Período sensoriomotor	Del nacimiento a los 2 años	Reflejos y acciones
Período pre-operacional	De 2 a 6 años	Capacidad simbólica
Operaciones concretas	De 6 a 12 años	Operaciones
Período de operaciones formales	A partir de 12 años	Razonamiento formal / hipótesis

### *Implicaciones educativas de la teoría de Piaget*

Desde el marco constructivista en el que se sitúa la teoría de Piaget, todo el conocimiento es construido activamente por el niño a medida que actúa e interactúa con la experiencia.

El rasgo principal de la concepción educativa piagetiana es la concepción del alumno como sujeto activo que elabora la información y al hacerlo progresa en la formación de sus propios esquemas de conocimiento.

El profesor tiene que fomentar este papel activo del aprendiz y el proceso educativo tiene que estar adecuado al nivel alcanzado por los alumnos en cada momento del desarrollo.

Piaget parte de que la enseñanza se produce "de dentro hacia afuera". Para él la educación tiene como finalidad favorecer el crecimiento intelectual, afectivo y social del niño, pero teniendo en cuenta que ese crecimiento es el resultado de unos procesos evolutivos naturales.

La acción educativa, por tanto, ha de estructurarse de manera que favorezcan los procesos constructivos personales, mediante los cuales opera el crecimiento. Las actividades de descubrimiento deben ser prioritarias.

Algunos principios del pensamiento piagetiano sobre el aprendizaje son:

- Los objetivos pedagógicos debe partir de las actividades del alumno.
- Metodología: aprendizaje por descubrimiento.
- Aprendizaje entendido como un proceso constructivo interno.
- El aprendizaje depende del nivel de desarrollo del sujeto.
- La interacción social favorece el aprendizaje.
- Las experiencias físicas y basadas en hechos reales suponen una toma de conciencia de la realidad que facilita la solución de problemas e impulsa el aprendizaje.
- Las experiencias de aprendizaje deben estructurarse de manera cooperativa y colaborativa.

---

### *El modelo de L. S. Vygotski*

Vygotski es el precursor del constructivismo social, y su teoría se basa principalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y por lo tanto en el medio en el que se desarrolla.

Vygotski considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje de este autor, el contexto y la interacción social ocupan un lugar central para el desarrollo.

La inteligencia según este autor se desarrolla gracias a ciertas herramientas psicológicas que el niño encuentra en su entorno, entre las que el lenguaje se considera la herramienta fundamental, ya que existe una interrelación entre el desarrollo del lenguaje y el pensamiento.

El conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio (entendido social y culturalmente).

### *Funciones mentales*

Diferencia dos tipos de funciones mentales: inferiores y superiores.

Las *funciones inferiores* son aquellas con las que nacemos, son las funciones naturales y están determinadas genéticamente. Nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente.

Las *funciones superiores* son las que se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social.

El individuo no se relaciona únicamente de forma directa con su ambiente, sino también a través de la interacción con los demás individuos.

### *Mediación*

La mediación es otro de los conceptos fundamentales de este autor. Cuando nacemos, solamente tenemos funciones mentales inferiores (genéticas), las funciones mentales superiores todavía no están desarrolladas. A través de la interacción con los demás, vamos aprendiendo y desarrollando nuestras funciones mentales superiores.

Todo lo que aprendemos depende de las herramientas psicológicas que tenemos, y a su vez, las herramientas psicológicas dependen de la cultura en que vivimos, de modo que nuestros pensamientos, nuestras experiencias, nuestras intenciones y nuestras acciones están culturalmente mediadas.

El hecho central de la psicología de Vygotski es el hecho de la mediación.

El ser humano no tiene acceso directo a los objetos sino que el acceso es mediado a través de las herramientas psicológicas de que dispone, y el conocimiento se adquiere y se construye a través de la interacción con los demás, mediada por la cultura y desarrollada histórica y socialmente.

### *El proceso de Internalización*

Vigotsky llamó internalización a la reconstrucción interna de una operación externa.

Para ello deben darse una serie de transformaciones:

- Una operación que inicialmente representa una actividad externa se reconstruye y comienza a suceder internamente.
- Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal (Es el resultado de una prolongada serie de sucesos evolutivos).

El desarrollo del individuo llega a su plenitud en la medida en que se apropia o interioriza las habilidades interpsicológicas.

### *Relaciones entre desarrollo y aprendizaje*

Vygotski distingue dos niveles educativos: un nivel real y un nivel potencial.

El *desarrollo real* señala la capacidad de una persona para resolver un problema por sí misma, es decir, lo que puede hacer sin ayuda de terceros.

El *desarrollo potencial* es un indicador del nivel al que esa misma persona podría llegar con ayuda de otras personas de igual o mayor capacidad.

*Zona de desarrollo próximo (ZDP)*: distancia entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo potencial, es decir, la zona que se podría alcanzar con el desarrollo potencial alcanzado con ayuda de otro u otros seres humanos.



En esta zona de desarrollo próximo se encuentran las funciones que todavía no han madurado, que en un futuro alcanzarán su madurez y que se encuentran en estado embrionario. Nos permite trazar el futuro inmediato del niño.

El nivel de desarrollo de las habilidades interpsicológicas depende del nivel interacción social.



**Figura 3.** Zona de desarrollo próximo de Vygotski

#### *Implicaciones educativas*

Algunas implicaciones educativas derivadas del constructivismo social de Vygotski son las siguientes:

- Puesto que el conocimiento se construye socialmente, es conveniente que los planes y programas de estudio incluyan la interacción social entre iguales, entre alumno-profesor y entre alumno-comunidad.
- Si el conocimiento es construido a partir de la experiencia, es conveniente introducir en los procesos educativos el mayor número de estas; debemos proporcionar actividades que permitan a los alumnos investigar, experimentar, solucionar sus propios problemas, etc., el ambiente de aprendizaje es más importante que la explicación o transmisión de información.
- Puesto que el aprendizaje se da mediante la interacción social, debemos proporcionar situaciones reales y significativas para los alumnos.
- El diálogo es básico en el aprendizaje; desde esta perspectiva, debemos fomentar el trabajo en grupo y la participación de los alumnos en discusiones y debates relacionados con la asignatura.

- En el aprendizaje o la construcción de los conocimientos, la búsqueda, la indagación, la exploración, la investigación y la solución de problemas pueden jugar un papel importante.

## 2.2. Enfoque matemático

### 2.2.1 El currículo de Matemáticas en Educación Primaria

En este apartado, voy a hacer referencia al currículo de Educación Primaria, y a las partes que se refieren a la enseñanza y aprendizaje de los números decimales en esta etapa.

En el currículo de matemáticas de Educación Primaria, se pueden encontrar tres motivos fundamentales que justifican la enseñanza-aprendizaje de esta materia:

1. El *carácter formativo de las matemáticas*; se deben aprender porque contribuyen al desarrollo intelectual de cada persona. Desarrollan las capacidades de razonamiento lógico, rigor y precisión que caracterizan al pensamiento formal, y permiten lograr mentes bien formadas.
2. La *utilidad práctica del conocimiento matemático*; las matemáticas deben estudiarse por su utilidad para desenvolverse en la sociedad actual, aparecen en todas las formas de expresión humana.
3. La *utilización sistemática de las matemáticas para el resto de las disciplinas*; los conceptos y procedimientos matemáticos proporcionan estructuras para abordar el resto de las disciplinas. Las matemáticas proporcionan, junto con el lenguaje, uno de los hilos conductores de la formación intelectual de los alumnos.

En el anexo I (BOE 293 de 8 de diciembre de 2006) se describen las competencias básicas que deben alcanzar los alumnos, y entre ellas, podemos encontrar en el apartado 2 la Competencia Matemática. En el primer párrafo de este apartado se expresa lo siguiente: *“Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre*

*aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral*".

Entre las especificaciones del currículo de Primaria se señala que, el desarrollo de la competencia matemática al final de la educación obligatoria, conlleva utilizar espontáneamente -en los ámbitos personal y social- los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones.

En la descripción de los contenidos, los números decimales aparecen en el Tercer Ciclo, en el Bloque 1 ("Números y operaciones"), en el apartado titulado "Números enteros, decimales y fraccionarios". En este bloque podemos encontrar los siguientes contenidos relacionados con la enseñanza de los números decimales:

- Números decimales, valor de posición y equivalencias. Uso de los números decimales en la vida cotidiana.
- Ordenación de números enteros, de decimales y de fracciones por comparación y representación gráfica.
- Expresión de partes utilizando porcentajes. Correspondencias entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes.

Por último, con respecto al apartado de criterios de evaluación, en el punto 3 podemos encontrar: *"Utilizar los números decimales, fraccionarios y los porcentajes sencillos para interpretar e intercambiar información en contextos de la vida cotidiana"*.

Con este criterio se pretende comprobar la utilización de los distintos tipos de números en contextos reales y la capacidad de utilizarlos en la resolución de problemas.

### *2.2.2 Dificultades en el aprendizaje de los números decimales*

La adquisición y dominio de los números decimales es un proceso lento y difícil para los alumnos.

La escritura decimal de los números, genera importantes confusiones entre lo que es o no es un número decimal, y los estudiantes tienden a identificar más

al número decimal por su escritura decimal que por sus propiedades. De este modo, los alumnos asocian el número decimal a un número con coma, al contrario que el número entero que será el número sin coma. Este es el origen de algunos errores en el aprendizaje de los números decimales.

Por otro lado, las diferencias que existen entre las propiedades de los números decimales y las de los números naturales generan grandes confusiones en los alumnos:

- En los números decimales, el número de cifras no es determinante como elemento para definir el orden, mientras que en los números naturales cuanto mayor sea el número de cifras, mayor es la cantidad que representa.
- Los números decimales, al contrario que los naturales, no tienen sucesor ni antecesor.
- Vinculado con lo anterior, entre dos decimales, a diferencia que con en los número naturales, siempre es posible incorporar otro decimal.

Guy Brousseau afirmaba que el conocimiento de los números naturales constituye un obstáculo a la hora de comprender los números decimales, puesto que hace que los alumnos creen relaciones entre estos dos tipos de números, como la idea de que el cero a la izquierda no tiene valor, que un número con más cifras es mayor que otro, que al multiplicar dos números siempre se obtiene un número mayor y al dividir dos cifras obtendremos un número más pequeño (Brousseau, 1980). Todas estas ideas son válidas para los números naturales, pero los alumnos las aplican a los decimales, y este es uno de los principales obstáculos en el aprendizaje de estos últimos.

Otros errores vienen dados porque el número decimal es considerado como una pareja de números naturales (los niños interpretan las cifras que hay detrás de la coma como otro número natural); o por la falta de conocimiento del sistema de numeración decimal.

Por todo lo anterior, los maestros tenemos un reto didáctico que consiste en conseguir que los alumnos comprendan que los decimales son números

distintos que los naturales, que tienen diferentes propiedades y que funcionan de distinto modo.

Este apartado, trata de dar a conocer a los maestros los aspectos del concepto decimal que tienen mayor resistencia en la comprensión del alumno, así como destacar la importancia del conocimiento de los errores, que nos revelan la existencia de modelos implícitos erróneos a partir de los cuales podemos detectar las causas que impiden a los alumnos comprender estos números.

### *Errores más frecuentes en los números decimales*

Centeno (1997) en su libro *Números decimales, ¿Por qué? ¿Para qué?* Clasifica los errores más frecuentes, observados de manera persistente en los alumnos de primaria, en cuatro apartados según su origen:

1. *Errores relacionados con la lectura y escritura de los números decimales según el valor de posición.*

En muchas ocasiones, la introducción a los números decimales se hace a través del sistema métrico decimal, utilizando una unidad de medida y sus partes: decímetro (dm), centímetro (cm), milímetro (mm), etc. Pero para algunos autores como Brousseau, la eliminación de la unidad de medida provoca grandes dificultades en los alumnos, ya que se realiza sin ninguna explicación por parte del docente, y esto conlleva múltiples errores tanto en la lectura como la escritura de los números decimales, puesto que el sistema de numeración decimal no se ha instalado convenientemente en los niños. Así, una buena parte de los alumnos interpreta las centésimas como números enteros, y piensan que para que haya milésimas tiene que haber tres ceros.

Ejemplo (Centeno, 1997):

*“¿Cuál de los siguientes números es 37 milésimas? 0,037; 0,37; 37; 37.000.*

*El 88% de niños de nueve años y el 40% de trece responden 37.000”.*

*“Puesto que la base de la escritura de números decimales es el sistema de numeración decimal, no puede esperarse que los niños comprendan la*

*escritura de los decimales menores que la unidad mientras no esté asegurado el dominio del sistema de numeración decimal para la escritura de números enteros”.*

### *2. Errores relacionados con el cero.*

Algunos alumnos ignoran el cero; no lo tienen en cuenta porque creen que su valor es nulo como sucede en otros conjuntos numéricos. De esta manera interpretan 0,018 como 18, perdiendo la estructura global del número y tratándolo como un número entero.

Otro error frecuente es considerar que al agregar ceros al final de un número decimal (a la derecha), el valor del número cambia. Por ello piensan que 2,25 es distinto de 2,250.

### *3. Errores relacionados con el orden entre decimales.*

Hay estudiantes que tienen dificultad para ordenar los números decimales. Consideran la parte decimal como un número natural, y como consecuencia, piensan que el número mayor es el que tiene mayor número de cifras decimales.

Ejemplo (Castro, E. 2003):

*“¿Qué número es mayor 0,14 o 0,2? Muchos estudiantes piensan que 0,14 es mayor que 0,2 puesto que 14 es mayor que 2”.*

También encontramos frecuentemente dificultad en los niños para comprender la propiedad de densidad de los números decimales. Si preguntamos a un alumno si hay algún número entre 0,3 y 0,4 es probable que piensen que no. Una solución que propone Castro, E. para que se den cuenta de que la respuesta no es correcta, consiste en escribir los decimales equivalentes con una cifra decimal más:

$$0,3 = 0,30$$

$$0,4 = 0,40$$

De este modo, el problema que tenían los alumnos para encontrar un número natural entre 0,3 y 0,4 se subsana puesto que entre 30 y 40 resulta muy fácil pensar en un número natural. Así, si escogen el número 35, la ordenación quedaría de la siguiente manera:

$$0,3 < 0,35 < 0,4$$

Los niños podrán deducir además, que no hay un sólo número entre los dos decimales, sino que pueden dar otros ejemplos.

#### *4. Errores relacionados con las operaciones.*

El mayor número de errores a la hora de realizar operaciones con números decimales vienen dados por la colocación de la coma. Los alumnos no tienen claro dónde deben colocarla, lo que nos revela que no dominan el valor posicional de las cifras.

En cuanto a la suma y la resta, el problema más importante es que los alumnos comprendan que para realizar una operación, es imprescindible la correspondencia de los órdenes de las unidades. Para sumar o restar con números decimales nuestra referencia es la coma, y todas las comas deberán estar alineadas en una misma columna.

Otro error frecuente es la ausencia de coma en el resultado, que puede ser debido a un despiste, pero esto hace que la operación carezca de significado.

Según Castro, E. (2003), *de todos los errores de las operaciones con decimales, más del 80% se producen a la hora de multiplicar y dividir.*

*Los errores en la multiplicación de decimales se concentran fundamentalmente en el uso de la coma (colocación defectuosa, omisión, dificultades con los ceros para completar las cifras decimales).*

Además, un gran número de alumnos justifica que multiplicando se obtiene un número más “grande” y dividiendo obtendremos uno más “pequeño”.

Castro habla en su libro de la dificultad que supone para los niños comprender que al multiplicar centésimas por centésimas, el resultado sean diezmilésimas;

no entienden esto porque tienden a comparar la multiplicación con la suma o la resta. Sin embargo, si sumamos o restamos centésimas con centésimas, el resultado serán centésimas, y este es uno de los motivos principales de la mala colocación de la coma, puesto que los alumnos no consiguen ver el error.

Otros errores relacionados con los algoritmos de las operaciones son los siguientes:

- Sumar por separado la parte entera y la decimal:  $4,9 + 4,2 = 8,11$
- Multiplicar por separado la parte entera y la decimal:  $5,2 \times 5,2 = 25,4$
- Dividir por separado la parte entera y la decimal:  $4,14 : 2 = 2,7$
- Multiplicar por diez es añadir un cero a la derecha de la parte decimal:  
 $2,24 \times 10 = 2,240$



## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1. El experimento

#### 3.1.1. Objetivos

En esta investigación, mi intención será revelar las siguientes cuestiones:

- Si continúan existiendo problemas y dificultades a la hora de comprender el concepto de número decimal.
- Si los alumnos cometen errores en ejercicios y problemas básicos de lectura/escritura, ordenación y operaciones con números decimales.
- Cuáles son los errores más frecuentes en las respuestas de los alumnos.
- Comprobar si estos errores vienen motivados por obstáculos.

Mediante un cuestionario con ejercicios y problemas sobre los números decimales, el objetivo de este trabajo será analizar qué errores cometen los alumnos de quinto curso de Educación Primaria, y clasificarlos según los cuatro tipos de errores que propone Julia Centeno:

- Errores relacionados con la lectura y escritura de los números decimales según el valor de posición.
- Errores relacionados con el cero.
- Errores relacionados con el orden de los decimales.
- Errores relacionados con las operaciones.

#### 3.1.2 Población y contexto

Los cuestionarios se han llevado a cabo en una escuela pública, ubicada en el barrio de la Rochapea, con alumnos de 5º curso de Educación Primaria.

Son alumnos que trabajan todas las áreas tanto en castellano como en inglés, ya que se trata de un centro bilingüe, y la metodología del colegio está basada en el trabajo por proyectos.

Este cuestionario se ha realizado con un grupo de 41 alumnos de entre 10 y 11 años de edad.

### 3.1.3 *El cuestionario*

Para realizar este estudio, he preparado un cuestionario (anexo I) partiendo de los diferentes errores que previamente hemos analizado en el apartado de “Marco Teórico”. Por ello, este cuestionario estará basado en ejercicios en los que se podrá comprobar si existen dificultades con la lectura y escritura de números decimales, con su ordenación, y con las operaciones.

A continuación indico qué se pretende evaluar en cada uno de los ejercicios del cuestionario:

- Pregunta 1: la intención es observar si se tiene conocimiento de la densidad de los números decimales.
- Pregunta 2: es un ejercicio de ordenación donde podemos comprobar las dificultades de los alumnos a la hora de interpretar el valor de posición y el orden de los números decimales.
- Pregunta 3: se trata de un ejercicio relacionado con el orden de los números decimales.
- Pregunta 4: con esta cuestión se pretende mostrar el conocimiento que tienen los alumnos sobre la lectura y la escritura de los decimales.
- Pregunta 5: es un ejercicio relacionado con la escritura de decimales, en el que deben continuar diferentes series de números que se les proporciona.
- Pregunta 6: se trata de un ejercicio de operaciones con números decimales; en concreto se proponen tres sumas, una resta y dos multiplicaciones.
- Pregunta 7: es una cuestión relacionada con el producto y la división de números decimales.
- Pregunta 8: un problema que pretende mostrarnos cómo suman y restan números decimales los alumnos.

## **3.2 Análisis y resultados del cuestionario**

### *3.2.1. Vaciado de los cuestionarios*

En este apartado voy a clasificar los ejercicios de los cuestionarios en ocho variables: las dos primeras estarán relacionadas con el orden de los decimales,

la tercera, cuarta y quinta harán referencia a ejercicios relacionados con la lectura y escritura y con el cero en los números decimales, y por último, la séptima y octava estarán relacionadas con operaciones de números decimales.

Los siete primeros ejercicios estarán clasificados en cuatro rangos diferentes: el 0 indicará que no se ha producido ningún error en el ejercicio, y del 1 al 3 indicarán un número creciente de errores. El octavo y último ejercicio se trata de un problema en el que se anotará si se ha respondido correcta o incorrectamente.

Puesto que el número de errores posibles es diferente es cada una de las preguntas del cuestionario, en cada ejercicio el número de errores por rango también será distinto.

#### *Ejercicios de ordenación de decimales:*

- *Errores de ordenación I:* en esta categoría voy a analizar las respuestas del ejercicio 1 del cuestionario, clasificadas en cuatro rangos:
  - 0 → ningún error
  - 1 → 1 error
  - 2 → 2 errores
  - 3 → 3 errores
- *Errores de ordenación II:* aquí se analizan las respuestas del ejercicio 2 del cuestionario, y se realiza de la siguiente manera:
  - 0 → ningún error
  - 1 → 1-2 errores
  - 2 → 3-4 errores
  - 3 → 5-6 errores

#### *Ejercicios de lectura y escritura de números decimales e interpretación del 0*

- *Errores de lectura/ cero:* en esta tercera categoría se estudian las respuestas del ejercicio 3, relacionadas con la lectura de los números decimales y la interpretación del cero (apartado c) :
  - 0 → ningún error
  - 1 → 1-2 errores
  - 2 → 3 errores
  - 3 → 4-5 errores

- *Errores de lectura:* en este apartado se estudian las respuestas del ejercicio 4, relacionado con la lectura de números decimales:
  - 0 → ningún error
  - 1 → 1 error
  - 2 → 2 errores
  - 3 → 3 errores
- *Errores de escritura:* aquí se analizan las respuestas del ejercicio 5; errores relacionados con la escritura de decimales:
  - 0 → ningún error
  - 1 → errores en 1 serie de números
  - 2 → errores en 2 series de números
  - 3 → errores en 3 series de números

#### *Ejercicios de operaciones con decimales*

- *Errores en las operaciones:* aquí se describen las respuestas del ejercicio 6 del cuestionario, relacionado con sumas, restas y multiplicaciones de decimales. Los rangos para clasificar los errores son los siguientes:
  - 0 → ningún error
  - 1 → 1-2 errores
  - 2 → 3-4 errores
  - 3 → 5-6 errores
- *Errores de multiplicación/división:* en esta categoría se analizan las respuestas del ejercicio 7 sobre el concepto de multiplicación y división de decimales:
  - 0 → ningún error
  - 1 → 1 error
  - 2 → 2 errores
  - 2 → 3 errores
- *Problema:* por último, analizaremos las respuestas del ejercicio 8, que se trata de un problema que los alumnos deben resolver utilizando la suma y resta de números decimales. En este caso los clasificaremos en:
  - Correcto
  - Incorrecto

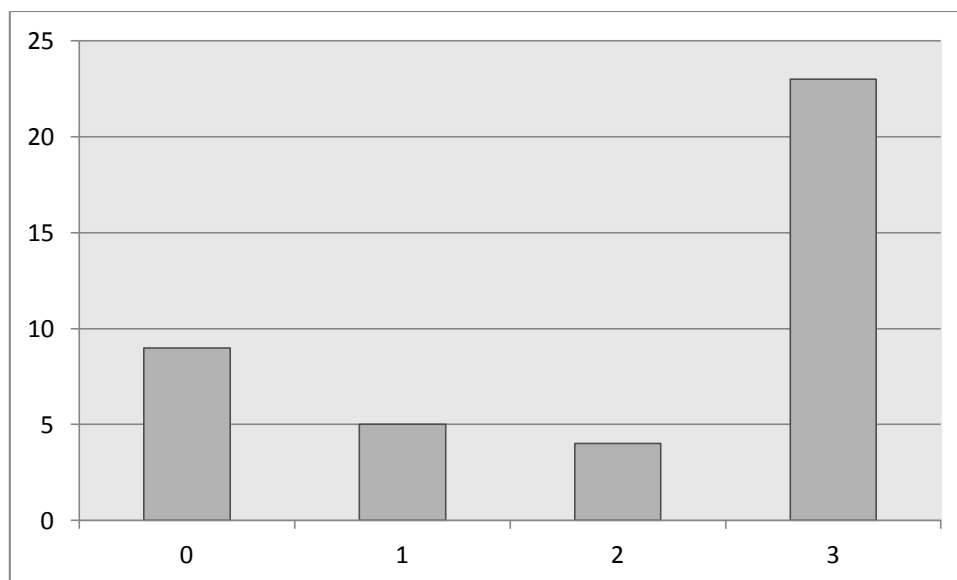
### 3.2.2 Frecuencias de los errores

A continuación, realizaré un análisis de las frecuencias de error en las ocho variables descritas en el apartado anterior.

Respecto a la primera variable, "*Errores de ordenación I*", que corresponde al primer ejercicio del cuestionario, se puede observar que la mayoría de los sujetos (23 alumnos) cometen 3 errores, el máximo de errores posibles en esta pregunta. Esto nos indica la dificultad, por parte de los alumnos, a la hora de comprender el principio de densidad de los números decimales.

Cabe destacar, que durante la realización del cuestionario esta fue la pregunta que más dudas provocó en los estudiantes; la mayoría de ellos preguntó cómo contestar al ejercicio y si realmente existía algún número entre cada pareja de decimales que se proponen en el ejercicio, o si era un "ejercicio trampa".

El 56% de los alumnos responde "no existe" o "no se puede hacer" en este ejercicio, ya que consideran que, por ejemplo, entre 2,5 y 2,6, no existe ningún número decimal.



**Gráfico 1:** Frecuencia Errores de ordenación I

En el análisis del segundo ejercicio de ordenación de números decimales, "*Errores de ordenación II*", se estudian las respuestas del segundo ejercicio del cuestionario, que consiste en ordenar seis números decimales de mayor a menor. Los resultados nos muestran que casi la mitad de los alumnos (un 49%)

comete entre 1 y 2 fallos a la hora de ordenar decimales, y el error más repetido en esta pregunta ha sido considerar que 30,23 es mayor que 30,3.

Por otro lado, podemos observar como 13 alumnos (un 32% del total) son capaces de ordenar correctamente todos los números.

**Tabla de frecuencias 1. Errores de ordenación II**

	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Ningún error	0	13	32%
1-2 errores	1	20	49%
3-4 errores	2	7	17%
5-6 errores	3	1	2%
Total		41	100%

El siguiente grupo analizado es el de los “*Errores de lectura/cero*”, en el que se puede observar una gran variabilidad de errores, donde el caso más general es cometer entre 1 y 2 errores (32% de los alumnos). Es significativo comprobar que casi una cuarta parte de los estudiantes (24%) se encuentra en el rango 3, cometiendo entre 4 y 5 errores de las 5 posibles respuestas del ejercicio.

El error más frecuente del ejercicio es considerar que 2,90 es mayor que 2,9 y no darse cuenta de que ambos números representan la misma cantidad. Este error lo han cometido 29 alumnos, el 70% del total.

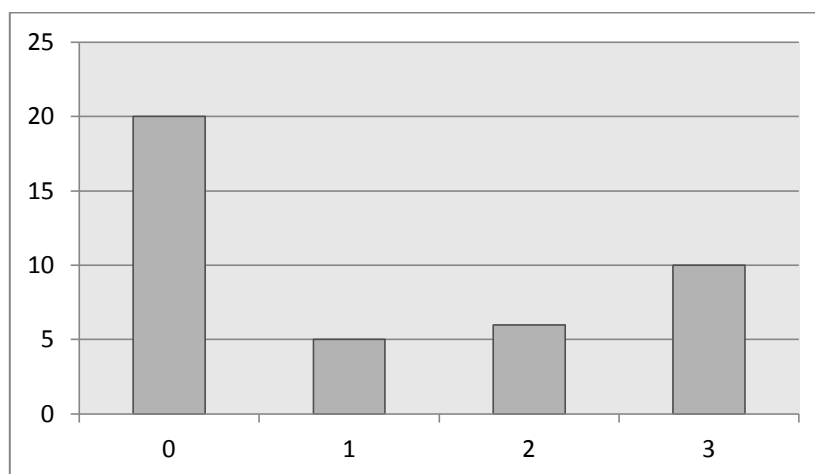
**Tabla de frecuencias 2. Errores de lectura/cero**

	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Ningún error	0	11	27%
1-2 errores	1	13	32%
3 errores	2	7	17%
4-5 errores	3	10	24%
Total		41	100%

En cuanto a la lectura de los números decimales, en la que se analizan los resultados del ejercicio 4, se puede observar como los errores son menos

significativos que en otras cuestiones, ya que la mayoría de los alumnos (el 49%) responden correctamente a todos los apartados del ejercicio.

No obstante, es cierto que el casi una cuarta parte de los alumnos comete errores en los tres apartados del ejercicio, y los errores más frecuentes son afirmar que 6 décimas = 60; 21 centésimas = 210; 14 milésimas = 14000. De modo que, aunque una buena parte de alumnos contesta bien a esta pregunta, debemos tener en cuenta el número de estudiantes que comete este tipo de errores, ya que pueden ser debidos a que los alumnos no hayan interiorizado el valor de posición de los decimales.



**Gráfico 2.** Frecuencias Errores de lectura

El siguiente grupo a analizar será la “*Escritura*” de los decimales, basándonos en los resultados del ejercicio 5 del cuestionario. Podemos ver como la mayor parte de los alumnos se encuentran entre los rangos 0 y 1, es decir, no cometen ningún error o sólo cometen uno de los tres posibles.

En este ejercicio el apartado en el que más errores hemos encontrado es el c, en el que los alumnos debían seguir la siguiente serie de decimales: “4,96 – 4,97 – 4,98 - .....”

El error más repetido ha sido continuar la serie escribiendo 4,99 y 4,100. Podemos observar como los alumnos no son capaces de interpretar el número decimal como un todo, sino como dos partes aisladas, de modo que lo único que estos alumnos están haciendo es aumentar de uno en uno la parte decimal de la serie como si fueran números naturales.

**Tabla de frecuencias 3. Errores de escritura**

	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Ningún error	0	17	41%
1 error	1	14	34%
2 errores	2	8	20%
3 errores	3	2	5%
Total		41	100%

El siguiente grupo analizado es el de los “*Errores en las operaciones*” donde se observa claramente que una mayoría de alumnos cometen entre uno y dos errores de los seis posibles del ejercicio, y ninguno de los estudiantes se encuentra en el rango 3.

Los errores más vistos en los resultados de este ejercicio han sido debido a una mala colocación de la coma, u omisión se ésta, en el resultado de las operaciones. Además varios alumnos fallan a la hora de colocar las sumas y restas, ya que no alinean la coma para operar.

Sin duda, el apartado en el que más errores han cometido es el *f*, en el que la mayoría de los alumnos contesta que  $0,5 \times 0,5 = 2,5$

**Tabla de frecuencias 4. Errores en las operaciones**

	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Ningún error	0	9	22%
1-2 errores	1	25	61%
3-4 errores	2	7	17%
5-6 errores	3	0	0%
Total		41	100%

Siguiendo con resultados sobre las operaciones con decimales, vamos a analizar el apartado de “*errores de multiplicación/división*”. En el ejercicio



propuesto, los alumnos debían escoger en cada apartado la operación que nos diera un resultado mayor:

- a)  $8 \times 2$                        $8 : 2$   
 b)  $8 \times 0,2$                        $8 : 0,2$   
 c)  $0,8 \times 0,2$                        $0,8 : 0,2$

Como se puede observar en la tabla, la mayoría de los alumnos se encuentran en el rango 2, lo que indica que han tenido dos errores. Al analizar los cuestionarios uno a uno he podido comprobar que, prácticamente todos los alumnos contestan bien el primer apartado del ejercicio, ya que se trata de números naturales, pero en los apartados *b* y *c* responden que el mayor resultado será el que se obtenga multiplicando.

Considero que este error puede ser debido que los alumnos consideran que al multiplicar dos números decimales se obtiene un número mayor, y por el contrario, al dividirlos obtenemos uno más pequeño.

**Tabla de frecuencias 5.** Errores de multiplicación/división

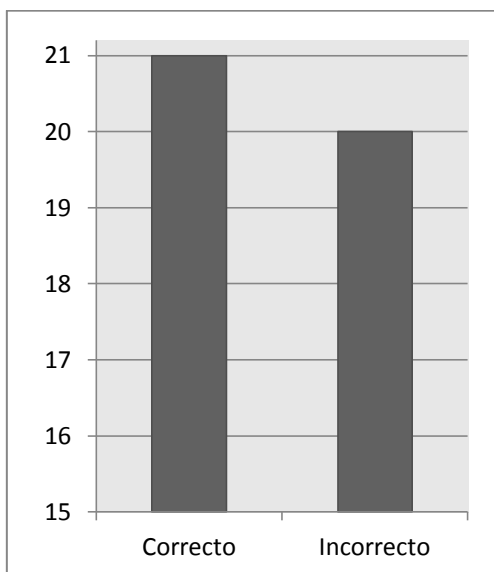
	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Ningún error	0	5	12%
1 error	1	9	22%
2 errores	2	24	59%
3 errores	3	3	7%
Total		41	100%

Para terminar con los errores relacionados con operaciones de decimales, vamos a estudiar los resultados del “*problema*”. Para resolverlo, los alumnos deberán realizar una suma y una resta.

Aproximadamente la mitad de la clase contesta correctamente al problema, mientras la otra mitad comete algún error.

Algunos de los errores vienen dados por una mala comprensión del enunciado o simplemente porque los alumnos no han operado correctamente y obtienen un resultado erróneo.

Pero los errores más significativos, al igual que en el ejercicio 6, se deben que los alumnos colocan mal la coma, o simplemente no la colocan.



**Tabla de frecuencias 6. Problema**

	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Respuesta correcta	Correcto	21	51%
Respuesta incorrecta	Incorrecto	20	49%
Total		41	100%

**Gráfico 3. Frecuencia Problema**

### 3.2.3 Análisis de las respuestas más significativas de los cuestionarios

En este apartado voy a analizar ejemplos de las respuestas más significativas de algunos alumnos.

*Ejercicios relacionados con la ordenación de decimales:*

1. Escribe un número que esté comprendido entre las siguientes parejas de números:

- a) 2,5 - ..... - 2,6
- b) 3,35 - ..... - 3,36
- c) 1,732 - ..... - 1,733

*No hay ningún número entre estos números.*

Este ejercicio ha sido considerado por el alumnado uno de los más difíciles, ya que varios estudiantes levantaron la mano para preguntar si era un ejercicio trampa, si se podía hacer, cómo había que hacerlo, etc.

En este ejemplo concreto podemos observar cómo este alumno responde que no existe ningún número entre las parejas de decimales que se proponen, y esto nos muestra que los alumnos no han comprendido la propiedad de densidad de los números decimales.

2. Ordena los siguientes números de mayor a menor:

$$\cancel{30,3} - \cancel{3,32} - \cancel{3,03} - \cancel{33,30} - \cancel{30,23} - \cancel{3,30}$$

$$33,30 - 30,23 - 30,3 - 3,32 - 3,30 - 3,03$$

En la ordenación de números decimales de mayor a menor, el error más frecuente producido por multitud de alumnos es considerar que el número 30,23 es mayor que 30,3. Esto sucede porque los alumnos consideran la parte decimal como un número natural y piensan que entre dos números decimales con la misma parte entera, será mayor el que más cifras tenga en la parte decimal, o aquel donde el valor de la parte decimal es mayor.

En este caso concreto, puesto que 30, 23 y 30,3 tienen la misma parte entera, el alumno se fija en la parte decimal y considera que 23 es mayor que 3, sin tener en cuenta el valor posicional.

3. Rodea el número mayor de cada una de las siguientes parejas:

6,7	6,14
1,45	1,5
2,9	2,90
3,05	3,5
5,21	5,4

Si analizamos este ejemplo, podemos observar que el alumno considera el número decimal como dos números naturales separados por una coma, de modo que al tener la misma parte entera, el número mayor será el que tenga mayor parte decimal.

Este error también lo hemos encontrado en un número elevado de respuestas de los estudiantes.

Algunos alumnos responden correctamente a este ejercicio, pero fallan en la ordenación del tercer par de números, ya que no son capaces de ver que los números 2,9 y 2,90 representan la misma cantidad; la mayoría contesta que 2,90 es mayor.

6,7	6,14
1,45	1,5
2,9	2,90
3,05	3,5
5,21	5,4

#### *Errores relacionados con la lectura y escritura de los decimales*

4. ¿Cuál de los siguientes números corresponde a cada cantidad? Márcalo con un círculo.

- |    |               |       |       |      |       |
|----|---------------|-------|-------|------|-------|
| a) | 6 décimas     | 6     | 0,6   | 0,06 | 60    |
| b) | 21 centésimas | 210   | 0,021 | 0,21 | 21    |
| c) | 14 milésimas  | 0,014 | 0,14  | 14   | 14000 |

En este ejercicio se puede observar que el alumno interpreta las décimas, centésimas y milésimas como números enteros, y por ello considera que para que haya décimas tiene que haber un cero, para que haya centésimas serán necesarios dos ceros, y para que haya milésimas, necesariamente tiene que haber tres ceros. Este tipo de resultados nos muestran que el sistema de numeración decimal no ha sido instalado correctamente en los alumnos, y por ello cometen estas equivocaciones. El obstáculo, en este caso, es no tener claro el concepto de decimal y su significado.

5. Completa las siguientes series de números decimales:

- a)  $3,06 - 3,07 - 3,08 - 3,09 - 3,10$
- b)  $0,5 - 1 - 1,5 - 1,10 - 1,15$
- c)  $4,96 - 4,97 - 4,98 - 4,99 - 5,100$

El resultado del apartado a de este ejercicio es correcto, pero si no fijamos en el apartado b, podemos observar que el alumno no continúa correctamente la serie de números, y en lugar de añadir cinco décimas cada vez, añade cinco centésimas.

Por otro lado, en el apartado c, y este ha sido uno de los errores más repetidos, el alumno continúa la serie centésima a centésima, pero después del 4,99, escribe 4,100 en lugar de 5.

Esto es debido a que no es capaz de ver el número decimal como un todo, sino que lo interpreta como dos partes distintas, de modo que él considera que después del 99 viene el 100 y por ello lo representa así en la parte decimal.

### *Errores con las operaciones*

6. Haz las siguientes operaciones:

a)  $6,6 + 2,7 = 9,3$

b)  $12,33 + 15,67 = 28$

c)  $0,5 + 0,6 + 0,3 = 1,4$

d)  $27,94 - 18,67 = 9,27$

e)  $2,5 \times 5 = 12,5$

f)  $0,5 \times 0,5 = 2,5$

Operaciones:

$\begin{array}{r} 6,6 \\ + 2,7 \\ \hline 9,3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12,33 \\ + 15,67 \\ \hline 28,00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ + 0,6 \\ + 0,3 \\ \hline 1,4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 27,94 \\ - 18,67 \\ \hline 9,27 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2,5 \\ \times 5 \\ \hline 12,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 0,5 \\ \hline 2,5 \end{array}$
---	---	--	--	---	--

Centrándonos en el apartado f, podemos ver que el resultado es erróneo debido a una mala colocación de la coma, el alumno no tiene claro cómo utilizar la coma a la hora de multiplicar, y en lugar de contar la parte decimal de los dos factores que está multiplicando, coloca la coma de forma alineada al igual que lo hace cuando suma o resta.

- a)  $6,6 + 2,7 = 8,13$   
 b)  $12,33 + 15,67 = 27,1$   
 c)  $0,5 + 0,6 + 0,3 = 1,4$   
 d)  $27,94 - 18,67 = 9,27$   
 e)  $2,5 \times 5 = 12,5$   
 f)  $0,5 \times 0,5 = 2,75$

Operaciones:

$\begin{array}{r} 6,6 \\ + 2,7 \\ \hline 8,13 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12,33 \\ + 15,67 \\ \hline 27,100 \end{array}$	$\begin{array}{r} 27,94 \\ - 18,67 \\ \hline 9,27 \end{array}$
$\begin{array}{r} \times 2,5 \\ 5 \\ \hline 12,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 0,5 \\ + 25 \\ \hline 2,75 \end{array}$	

En este segundo ejemplo, nos vamos a fijar en los apartados *a* y *b*. La última operación también es incorrecta, pero no le daremos importancia porque se trata de un error de cálculo.

Tanto el apartado *a* como el *b* nos muestran como este alumno está sumando por separado la parte entera y la decimal.

En el primer ejemplo suma  $6 + 2 = 8$ , por un lado, y  $6 + 7 = 13$ , por otro.

En la segunda operación sigue exactamente el mismo procedimiento: primero suma la parte entera  $12 + 15 = 27$  y después la parte decimal  $33 + 67 = 100$ .

7. Marca en cada pareja la operación que dé un resultado mayor:

- a)  $8 \times 2$                        $8 : 2$   
 b)  $8 \times 0,2$                      $8 : 0,2$   
 c)  $0,8 \times 0,2$                  $0,8 : 0,2$

En este ejercicio se pedía que los alumnos, sin realizar las operaciones, marcaran en cada pareja la operación de la que obtenemos el mayor resultado.

En el primer apartado todos los alumnos han escogido la opción correcta, y dónde hemos encontrado más dificultad ha sido en los apartados *c* y *d*. En estos dos casos, y tal y como podemos observar en el ejemplo, encontramos un obstáculo debido a la creencia, por parte de los alumnos, de que al

multiplicar dos números obtendremos un número más grande, y al dividir dos números obtendremos uno más pequeño.

8. Un ciclista ha recorrido 245.8 km en una etapa y 336.65 km en otra etapa. ¿Cuántos kilómetros le quedan por recorrer si la carrera es de 800 km?

$$\begin{array}{r}
 245.8 \\
 +336.65 \\
 \hline
 371.13 \\
 \hline
 1597.70
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 800 \\
 -371.13 \\
 \hline
 428.87
 \end{array}$$

363.43 km puede recorrer.

Podemos comprobar que este ejercicio no se ha comprendido bien porque las operaciones que realiza el alumno no son las necesarias para resolver el problema. Sin embargo, no vamos a prestar atención a este asunto, porque lo que nos interesa es comprobar cómo realiza las operaciones con números decimales.

Si observamos el resultado de este problema, nos damos cuenta de que en la primera operación, el alumno no coloca la suma de manera correcta, de modo que, al no alinear las comas, el resultado es erróneo. Pero además de eso, este estudiante no coloca la coma en el resultado, ni en la primera ni en la segunda operación. De modo que este alumno está cometiendo un error de colocación de la coma (omisión) a la hora de operar con números decimales.

8. Un ciclista ha recorrido 245.8 km en una etapa y 336.65 km en otra etapa. ¿Cuántos kilómetros le quedan por recorrer si la carrera es de 800 km?

1. Datos:

Ha recorrido 245.8 Km

336.65 Km en otra etapa

La carrera es de 800 Km

2. Primero calculo lo que ha recorrido. Después calculo cuántos kilómetros le falta recorrer sabiendo lo que ha recorrido.

$$\begin{array}{r}
 3) \begin{array}{r}
 \overset{11}{336.65} \\
 + 245.8 \\
 \hline
 582.45
 \end{array}
 \end{array}$$

4) Le falta por recorrer 218.45 Km para hacer toda la carrera.

En este otro ejemplo del mismo ejercicio, el alumno sí ha comprendido el problema. Sin embargo, el error podemos observarlo en la segunda operación, en la que este estudiante no es capaz de restar correctamente  $800 - 582,45$ . Considera que, puesto que 800 no tiene parte decimal, la parte decimal de 582,45 permanece intacta, de modo que sólo realiza la resta en la parte entera.



## CONCLUSIONES

Este estudio descriptivo, me ha permitido conocer el estado de la comprensión del número decimal en alumnos de quinto curso de Educación Primaria.

Los estudiantes tienen un contacto continuo con los números decimales: “mi hermano mide 1,72 metros”, “este disco-duro tiene 20,5 GB”, “el libro me ha costado 6,35 euros”, etc. Pero, ¿comprenden realmente qué significan estos números con coma?

Mi objetivo ha sido, en primer lugar, conocer las diferentes investigaciones didácticas que existen acerca de los errores que se producen en el aprendizaje de los números decimales en Educación Primaria.

Más tarde, para contrastar la información de estos estudios, y para comprobar que esto se produce en la escuela, he realizado un cuestionario con alumnos de quinto curso de Educación Primaria, y la conclusión más general que extraigo de este estudio, es que los números decimales ocasionan múltiples dificultades en los chicos y chicas.

El cuestionario incluye preguntas de ordenación, interpretación del cero, lectura y escritura, y operaciones con números decimales.

He analizado las frecuencias de los errores producidos en dicho cuestionario, y los resultados muestran que los alumnos cometen numerosos errores en la mayoría de las preguntas propuestas, obteniendo los peores resultados los ejercicios relacionados con el orden de los números decimales.

También he podido observar, gracias a este trabajo, que muchos de estos errores se producen de forma sistemática, en diferentes ejercicios y por distintos alumnos.

Hemos visto alumnos con dificultades específicas en las operaciones, otros que cometían errores en la lectura de estos números, otros tenían problemas específicos en las sumas, etc. Pero sin duda, los errores más frecuentes entre el alumnado se han dado en la ordenación de números decimales.

Considero que la repetición de estos errores está relacionada con un conocimiento previo, que hace que los alumnos se resistan a la evolución del concepto del número decimal. Y por ello, me atrevo a considerar estos errores como obstáculos en el aprendizaje.

Pienso que no son obstáculos de origen ontogénico puesto que los resultados del cuestionario nos muestran que la mayoría de los alumnos cometen los mismos errores, de modo que no se producen debido a las características o el desarrollo intelectual de algunos alumnos en concreto, sino que son errores comunes en los estudiantes de esta edad.

Por otro lado, considero que el origen de de estos obstáculos tampoco es didáctico, ya que he podido comprobar cómo en dos clases distintas de alumnos de la misma edad, se cometen los mismos errores, de modo que pienso que no se debe a la metodología que el maestro haya escogido, ni a la forma en que éste introduzca los números decimales.

Por todo lo anterior, y puesto que el estudio nos ha mostrado una dificultad general en los números decimales, con alumnos que han cometido errores frecuentes en todas las categorías, considero que son obstáculos de origen epistemológico debidos a la dificultad que conlleva la comprensión e interiorización del concepto de número decimal.

Este trabajo me ha permitido descubrir que muchos alumnos de quinto curso de Educación Primaria sustentan sus interpretaciones del concepto de número decimal en modelos falsos, produciendo los errores que hemos podido analizar anteriormente.

Finalmente, me gustaría decir que el profesor debe conocer estos obstáculos que se producen en el aprendizaje para poder intervenir, creando las condiciones necesarias para que los alumnos los superen y puedan progresar en los conocimientos.

## REFERENCIAS

Batenero, C.; Cid, E.; Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: Proyecto Edumat-maestros.

Brousseau, G. (1980). *Los obstáculos epistemológicos y los problemas en matemáticas*”.

Castro, E. (2003). *Didáctica de la matemática en Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.

Centeno, J. (1997). *Números decimales, ¿Por qué? ¿Para qué?* Madrid: Síntesis.

Corral, A. *Principales teorías sobre el desarrollo (II): el modelo de S.L. Vygotski*. En Giménez, M.; Mariscal, S. (2008). *Psicología del desarrollo, Volumen 1. Desde el nacimiento a la primera infancia*. Madrid: McGraw-Hill.

Giménez, M.; Mariscal, S. (2008). *Principales teorías sobre el desarrollo (I): la teoría de J. Piaget*. En *Psicología del desarrollo, Volumen 1. Desde el nacimiento a la primera infancia*. Madrid: McGraw-Hill.

Ley orgánica 1513/2006, de 7 de diciembre, del Real Decreto, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 8 de diciembre de 2006, núm. 293.

Ley orgánica 1393/2007, de 29 de octubre, del real Decreto, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, relativo a la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de diciembre de 2007, núm. 312.

Rico, L. (2003). *Matemáticas en Educación Primaria*. En Castro, E., *Didáctica de la matemática en Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.



# ANEXOS



## CUESTIONARIO NÚMEROS DECIMALES

1. Escribe un número que esté comprendido entre las siguientes parejas de números:

a)  $2,5 - \dots - 2,6$

b)  $3,35 - \dots - 3,36$

c)  $1,732 - \dots - 1,733$

2. Ordena los siguientes números de mayor a menor:

$$30,3 - 3,32 - 3,03 - 33,30 - 30,23 - 3,30$$

..... - ..... - ..... - ..... - ..... - .....

3. Rodea el número mayor de cada una de las siguientes parejas:

6,7	6,14
1,45	1,5
2,9	2,90
3,05	3,5
5,21	5,4

4. ¿Cuál de los siguientes números corresponde a cada cantidad? Márcalo con un círculo.

a) 6 décimas	6	0,6	0,06	60
b) 21 centésimas	210	0,021	0,21	21
c) 14 milésimas	0,014	0,14	14	14000

5. Completa las siguientes series de números decimales:

a)  $3,06 - 3,07 - 3,08 - \dots - \dots$

b)  $0,5 - 1 - 1,5 - \dots - \dots$

c)  $4,96 - 4,97 - 4,98 - \dots - \dots$

6. Haz las siguientes operaciones:

a)  $6,6 + 2,7$

b)  $12,33 + 15,67$

c)  $0,5 + 0,6 + 0,3$

d)  $27,94 - 18,67$

e)  $2,5 \times 5$

f)  $0,5 \times 0,5$

Operaciones:

7. Marca en cada pareja la operación que dé un resultado mayor:

a)  $8 \times 2$                        $8 : 2$

b)  $8 \times 0,2$                        $8 : 0,2$

c)  $0,8 \times 0,2$                        $0,8 : 0,2$

8. Un ciclista ha recorrido 245.8 km en una etapa y 336.65 km en otra etapa. ¿Cuántos kilómetros le quedan por recorrer si la carrera es de 800 km?



Numero: 12

5<sup>a</sup>A

3

### CUESTIONARIO NÚMEROS DECIMALES

1. Escribe un número que esté comprendido entre las siguientes parejas de números:

a) 2,5 - ..... - 2,6

No existe no se puede hacer

b) 3,35 - ..... - 3,36

c) 1,732 - ..... - 1,733

2. Ordena los siguientes números de mayor a menor:

~~30,3 - 3,32 - 3,03 - 33,30 - 30,23 - 3,30~~

33,30 30,23 3,03 3,32 3,30 3,03

3. Rodea el número mayor de cada una de las siguientes parejas:

6,7	6,14
1,45	1,5
2,9	2,90
3,05	3,5
5,21	5,4

4. ¿Cuál de los siguientes números corresponde a cada cantidad? Márcalo con un círculo.

a) 6 décimas	6	0,6	0,06	60
b) 21 centésimas	210	0,021	0,21	21
c) 14 milésimas	0,014	0,14	14	14000

5. Completa las siguientes series de números decimales:

a) 3,06 - 3,07 - 3,08 - 3,09 - 3,10

b) 0,5 - 1 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0

c) 4,96 - 4,97 - 4,98 - 4,99 - 5,00

6. Haz las siguientes operaciones:

a)  $6,6 + 2,7 = 9,3$

b)  $12,33 + 15,67 = 28,00$

c)  $0,5 + 0,6 + 0,3 = 1,4$

d)  $27,94 - 18,67 = 9,27$

e)  $2,5 \times 5 = 12,5$

f)  $0,5 \times 0,5 = 2,75$

Operaciones:

$\begin{array}{r} 6,6 \\ + 2,7 \\ \hline 9,3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12,33 \\ + 15,67 \\ \hline 28,00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ + 0,6 \\ + 0,3 \\ \hline 1,4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 27,94 \\ - 18,67 \\ \hline 9,27 \end{array}$
	$\begin{array}{r} 2,5 \\ \times 5 \\ \hline 12,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 0,5 \\ \hline 2,5 \end{array}$	
			$\begin{array}{r} 2,5 \\ \times 0,5 \\ \hline 2,75 \end{array}$

7. Marca en cada pareja la operación que dé un resultado mayor:

a)  $8 \times 2$                        $8 : 2$

b)  $8 \times 0,2$                        $8 : 0,2$

c)  $0,8 \times 0,2$                        $0,8 : 0,2$

8. Un ciclista ha recorrido 245.8 km en una etapa y 336.65 km en otra etapa. ¿Cuántos kilómetros le quedan por recorrer si la carrera es de 800 km?

1) 
$$\begin{array}{r} 245,8 \\ + 336,65 \\ \hline 582,45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 582,45 \\ \hline 217,55 \end{array}$$
 → tiene que recorrer.

↓  
El total que a recorrido el.

Nº List: 8

5ºA

### CUESTIONARIO NÚMEROS DECIMALES

1. Escribe un número que esté comprendido entre las siguientes parejas de números:

- a) 2,5 -  $2,55$  - 2,6  
b) 3,35 -  $3,355$  - 3,36  
c) 1,732 -  $1,7325$  - 1,733

2. Ordena los siguientes números de mayor a menor:

~~30,3 - 3,32 - 3,03 - 33,30 - 30,23 - 3,30~~  
~~33,30 - 30,23 - 30,3 - 3,32 - 3,30 - 3,03~~

3. Rodea el número mayor de cada una de las siguientes parejas:

6,7	<del>6,14</del>
<del>2,9</del>	1,5
2,9	2,90
3,05	3,5
5,21	5,4

4. ¿Cuál de los siguientes números corresponde a cada cantidad? Márcalo con un círculo.

- a) 6 décimas      6      0,6      0,06       $60$   
b) 21 centésimas       $210$       0,021      0,21      21  
c) 14 milésimas      0,014      0,14      14       $14000$

5. Completa las siguientes series de números decimales:

- a) 3,06 - 3,07 - 3,08 -  $3,09$  -  $3,1$  ...  
b) 0,5 - 1 - 1,5 -  $2$  -  $2,5$  ...  
c) 4,96 - 4,97 - 4,98 -  $4,99$  -  $5$  ...

6. Haz las siguientes operaciones:

a)  $6,6 + 2,7 = 9,4$

b)  $12,33 + 15,67 = 28,00$

c)  $0,5 + 0,6 + 0,3 = 1,4$

d)  $27,94 - 18,67 = 9,27$

e)  $2,5 \times 5 = 12,5$

f)  $0,5 \times 0,5 = 2,5$

Operaciones:

$\begin{array}{r} 6,6 \\ + 2,7 \\ \hline 9,4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12,33 \\ + 15,67 \\ \hline 28,00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ + 0,6 \\ + 0,3 \\ \hline 1,4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 27,94 \\ - 18,67 \\ \hline 9,27 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2,5 \\ \times 0,5 \\ \hline 12,5 \\ + 00,0 \\ \hline 12,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 0,5 \\ \hline 2,5 \\ + 00,0 \\ \hline 2,5 \end{array}$		

7. Marca en cada pareja la operación que dé un resultado mayor:

a)  $8 \times 2$                        $8 : 2$

b)  $8 \times 0,2$                        $8 : 0,2$

c)  $0,8 \times 0,2$                        $0,8 : 0,2$

8. Un ciclista ha recorrido 245.8 km en una etapa y 336.65 km en otra etapa. ¿Cuántos kilómetros le quedan por recorrer si la carrera es de 800 km?

$\begin{array}{r} 245,80 \\ + 336,65 \\ \hline 582,45 \end{array}$	$\begin{array}{r} 800,00 \\ - 582,45 \\ \hline 217,55 \end{array}$
--	--

Le quedan 217,55 Km.

IvM

5-B

### CUESTIONARIO NÚMEROS DECIMALES

1. Escribe un número que esté comprendido entre las siguientes parejas de números:

- a) 2,5 - ~~2,50~~ - 2,6
  - b) 3,35 - ~~3,35~~ - 3,36
  - c) 1,732 - ..... - 1,733
- } Creo que no existe

2. Ordena los siguientes números de mayor a menor:

~~30,3 - 3,32 - 3,03 - 33,30 - 30,23 - 3,30~~  
 33,30 30,23 30,3 3,32 3,30 3,03

3. Rodea el número mayor de cada una de las siguientes parejas:

6,7	6,14
1,45	1,5
2,9	2,90
3,05	3,5
5,21	5,4

4. ¿Cuál de los siguientes números corresponde a cada cantidad? Márcalo con un círculo.

- a) 6 décimas      6      0,6      0,06      60
- b) 21 centésimas      210      0,021      0,21      21
- c) 14 milésimas      0,014      0,14      14      14000

5. Completa las siguientes series de números decimales:

- a) 3,06 - 3,07 - 3,08 - ~~3,09~~ - 4,10
- b) 0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 2,5
- c) 4,96 - 4,97 - 4,98 - 4,99 - 5



6. Haz las siguientes operaciones:

- a)  $6,6 + 2,7 = 9,3$   
 b)  $12,33 + 15,67 = 28,0$   
 c)  $0,5 + 0,6 + 0,3 = 1,4$   
 d)  $27,94 - 18,67 = 9,27$   
 e)  $2,5 \times 5 = 12,5$   
 f)  $0,5 \times 0,5 = 0,25$

Operaciones:

$\begin{array}{r} 6,6 \\ + 2,7 \\ \hline 9,3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12,33 \\ + 15,67 \\ \hline 28,00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ + 0,6 \\ + 0,3 \\ \hline 1,4 \end{array}$	$\begin{array}{r} 27,94 \\ - 18,67 \\ \hline 9,27 \end{array}$
$\begin{array}{r} 2,5 \\ \times 5 \\ \hline 12,5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 0,5 \\ \hline 0,25 \end{array}$		

7. Marca en cada pareja la operación que dé un resultado mayor:

- a)  $8 \times 2$                        $8 : 2$   
 b)  $8 \times 0,2$                      $8 : 0,2$   
 c)  $0,8 \times 0,2$                  $0,8 : 0,2$

8. Un ciclista ha recorrido 245.8 km en una etapa y 336.65 km en otra etapa. ¿Cuántos kilómetros le quedan por recorrer si la carrera es de 800 km?

2 Primero calculo cuantos KI ha recorrido en total sabiendo que en la primera etapa ha recorrido 245.8 KI y en la segunda 336.65 KI.  
 Después calculo cuantos KI tiene que recorrer sabiendo que la carrera es de 800 KI y cuanto ha recorrido en las dos etapas.

$$\begin{array}{r} 336.65 \\ + 245.80 \\ \hline 582.45 \end{array} \quad \begin{array}{r} 800.00 \\ - 582.45 \\ \hline 217.55 \end{array}$$

4 Tendrá que recorrer 217.55 KI