

# **Desarrollo de las microhabilidades matemáticas en el contexto escolar**

Propuesta de intervención

TRABAJO FIN DE GRADO  
GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

**AUTOR: Javier Polo Alonso**

**TUTORA ACADÉMICA: Maria Antonia López Luengo**

**CURSO: 2014/2015**

# RESUMEN

El trabajo fin de grado que presento pretende realizar una investigación sobre cuáles son las microhabilidades básicas necesarias para el aprendizaje de los algoritmos que se adquieren en primero de educación primaria. Una vez expuestas, el objetivo será analizar cómo se trabajan estos elementos en la escuela. Para ello hemos utilizado como metodología el análisis cualitativo y documental de diferentes libros de texto utilizados en el aula.

Por último y con el fin de mejorar las prácticas educativas y docentes, proponemos una serie de actividades basadas en una metodología activa y participativa, fomentando el trabajo en equipo, así como el contacto con la vida cotidiana. Estas actividades tienen el fin de trabajar las microhabilidades para el aprendizaje de las matemáticas, intentando prevenir e intervenir ante las posibles dificultades que surgen en el aprendizaje de las matemáticas.

**PALABRAS CLAVE:** Matemáticas, microhabilidades, algoritmos, resolución de problemas, educación primaria.

# ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3-4</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>4-5</b>
<b>3. Justificación del tema.....</b>	<b>5-8</b>
<b>4. Fundamentación teórica.....</b>	<b>8-19</b>
4.1 competencia matemática.....	9- 10
4.2 Modelo de aprendizaje .....	11
4.3 Currículo de Primaria.....	11-14
4.4 Desarrollo de la estimación numérica.....	15-17
4.5 Adquisición de las habilidades matemáticas.....	17-18
4.6 Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas	19
<b>5. Metodología.....</b>	<b>20-22</b>
5.1 Tipo de investigación.....	20
5.2 Técnica y método.....	20 – 21
5.3 Criterios de Evaluación.....	21-22
<b>6. Exposición de resultados.....</b>	<b>22- 27</b>
<b>7. Propuesta de intervención.....</b>	<b>28-36</b>
7.1 Principios generales.....	28
7.2 Actividades.....	29-36
<b>8. Análisis del alcance del trabajo.....</b>	<b>36-37</b>
8.1 Objetivos alcanzados.....	36
8.2 Limitaciones y relevancia.....	37
<b>9. Conclusión .....</b>	<b>37-38</b>
<b>10. Bibliografía.....</b>	<b>39</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se encuentra altamente tecnificada y las matemáticas ocupan un papel importante en dicha tecnificación. Por otra parte la comunidad educativa, compuesta por profesores, padres y alumnos, refuerza la importancia de las matemáticas, considerando éstas como una asignatura instrumental en el desarrollo del currículo escolar. Esta consideración, no solo es debida a la funcionalidad de la aritmética, sino también a las necesidades de las sociedades del conocimiento en la que nos encontramos inmersos.

Vemos claramente la necesidad así del aprendizaje de las matemáticas, en contradicción con la realidad educativa marcada por el alto índice de fracaso en esta materia y la dificultad de muchos alumnos para su aprendizaje.

Se plantea por lo tanto la necesidad de conocer cuáles son las mayores dificultades con las que los alumnos se enfrentan en el aprendizaje de las matemáticas, así como plantear estrategias educativas que puedan ayudar a prevenir dificultades o a intervenir sobre ellas.

Con el presente trabajo Fin de Grado se pretende aportar una serie de conocimientos sobre cuáles son las nociones básicas matemáticas que sirven de anclaje para el aprendizaje de la aritmética en los alumnos de 6-7 años.

Para la realización del mismo, nos hemos basado en los resultados de las investigaciones realizadas por la Universidad de Salamanca por parte del profesor Josetxu Orrantia. Estas investigaciones se basan en el estudio de cómo la percepción espacial del número sobre la recta numérica afectan al desarrollo de la competencia matemática. Asimismo, de las conclusiones de dicho estudio se resaltan una serie de microhabilidades que van a ser la base para el aprendizaje de los contenidos básicos que se desarrollan durante la etapa de la educación primaria.

Se trata de comprender que el aprendizaje de las matemáticas supone un continuo a lo largo de todo el proceso de Enseñanza y aprendizaje. Por otra parte, intentamos con esta investigación demostrar que en la base de la aritmética subyacen una serie de conocimientos y habilidades previas que han de ser adquiridas como la noción del espacio, la cantidad, o la reversibilidad.

Pero nuestra intención no es solamente obtener una serie de resultados en base a unas investigaciones aplicadas de antemano. El fin último de nuestro trabajo es investigar de qué manera se están trabajando en el aula las matemáticas a través del análisis de varias editoriales con el fin de proponer un programa de intervención más adecuado a las características evolutivas del alumnado y teniendo en cuenta sus posibilidades de actuación.

Una vez expuesta la introducción del presente trabajo, paso a determinar los objetivos que van a guiar toda la intervención y que servirán en última instancia para evaluar los logros obtenidos.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos generales de la realización de este trabajo fin de grado es:

- Desarrollar un proyecto de investigación que me permita afianzar los conocimientos generales que durante mi grado en educación primaria he aprendido.
- Adquirir la capacidad de la reflexión, análisis e investigación que permite el desarrollo de este programa.

De la consecución de los objetivos generales se pueden desglosar una serie de objetivos específicos como los siguientes:

- Conocer los aspectos teóricos referentes al aprendizaje de las matemáticas.
- Desarrollar una actitud favorable hacia la investigación y la reflexión sobre la propia práctica docente.
- Desarrollar un proyecto de investigación y análisis de las actividades que se desarrollan en los libros de texto de tres editoriales diferentes con el fin de conocer que elementos del currículo se trabaja en ellas.
- Analizar la importancia de los conocimientos previos en el aprendizaje de las matemáticas
- Favorecer el desarrollo de la competencia matemática

- Desarrollar en los alumnos una predisposición positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas.
- Contribuir al desarrollo de actividades motivadoras y lúdicas promoviendo aprendizajes funcionales y significativos.
- Estimar la influencia de cómo el concepto del espacio afecta en la adquisición de las operaciones aritméticas básicas.
- Analizar la importancia de los conocimientos previos en la adquisición de las matemáticas.
- Determinar cuáles son las principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas
- Proponer metodologías y actividades que prevengan la aparición de las dificultades de aprendizaje.
- Analizar cuáles son las causas que generan la discalculia.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

El desarrollo de la competencia matemática se debe tener en cuenta no solamente desde el área propiamente dicha sino también desde el resto de materias. Tanto el área de lengua como el de matemáticas son consideradas materias básicas para el alumno así como para el resto de aprendizajes.

Son muchas las razones por las cuales se han de desarrollar las matemáticas en el ámbito escolar.

En primer lugar, el desarrollo de las matemáticas se justifica puesto que van a permitir otro tipos de aprendizaje a lo largo de la vida, van a favorecer el desarrollo cognitivo del alumno, su capacidad para razonar, para calcular, para trabajar con hipótesis etc. Si bien es cierto que el pensamiento a estas edades no permite el desarrollo de estrategias formales, es durante esta etapa donde el alumno ha de ir adquiriendo los conocimientos básicos que le van a permitir desarrollar la competencia matemática al finalizar la etapa e ir adquiriendo progresivamente el razonamiento lógico.

Por otra parte, las matemáticas están íntimamente relacionadas con la sociedad tecnológica en la que vivimos. A diario y sin apenas darnos cuenta, utilizamos elementos relacionados con esta área como son los números, contar, medir objetos con una regla, calcular el tiempo, interpretar horarios, calcular el precio de un menú, calcular distancias etc.

Pero en esta justificación no solamente queremos hacer patente la necesidad de trabajar la competencia matemática, sino la importancia de hacerlo de una manera correcta. Como iremos viendo a lo largo de la presente investigación, en muchas ocasiones la manera de abordar las matemáticas, se basa en el aprendizaje memorístico y automático de las operaciones. Este hecho unido a las propias dificultades que engloba la matemática en sí, hacen que en muchas ocasiones los alumnos sientan una cierta frustración y rechazo al aprendizaje de dicha materia. Este hecho va a repercutir directamente en los resultados académicos, generando mayores niveles de fracaso escolar y llegando en muchas ocasiones a generar dificultades en el aprendizaje de las matemáticas más específicas como es la discalculia.

Por todo ello consideramos oportuno este trabajo donde no solamente se analizan cuáles son los aspectos que se trabajan en la actualidad desde el área de matemáticas. En el presente, intentamos diseñar, previo análisis documental, una serie de actividades que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas así como plasmamos también un elenco de principios de actuación que han de ser tenidos en cuenta a la hora de impartir las matemáticas en el aula.

Una vez vista la justificación social y científica del trabajo fin de grado que presento, paso a citar las competencias propias del título que se desarrollan en el mismo:

### **Respecto al módulo de formación básica**

4. Comprender y valorar las exigencias del conocimiento científico, identificando métodos y estrategias de investigación, diseñando procesos de investigación educativa y utilizando métodos adecuados.( pág. 33). Esta competencia se desarrollará en el apartado de metodología donde se ponen en práctica una serie de recursos para analizar las diferentes actividades que se utilizan en los libros de texto.

## **Modulo didáctico disciplinar**

### Materia: Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales

2.b Transformar adecuadamente el saber científico de referencia vinculado a las ciencias experimentales en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas

### Materia: Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

5. Identificar y comprender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitiendo juicios bien fundamentados y utilizando las matemáticas al servicio de una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva. El desarrollo del programa de intervención tiene como objetivo final el aprendizaje funcional de las matemáticas y el desarrollo de habilidades y competencias que permitan al alumno utilizar el conocimiento científico en su vida cotidiana. Esta competencia se desarrollará a través de las diferentes actividades que se plantean en la propuesta de intervención.

6. Transformar adecuadamente el saber matemático de referencia en saber enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas. La evaluación que utilizaremos durante todas las actividades será de carácter formativa con el fin de conocer el progreso del alumno y poder reconducir el proceso de enseñanza y aprendizaje mientras se ejecuta. Esta competencia se desarrollará en aquellas actividades en las cuáles pidamos a los alumnos que evalúen su propio proceso de enseñanza y aprendizaje.

6.a Conocer el currículo escolar de las matemáticas. Al analizar los libros de texto, pretendemos conocer los elementos del currículo que se están trabajando en el aula. Esta competencia se desarrollará en el apartado de metodología, donde hemos ido realizando un análisis concreto de los diferentes contenidos trabajados en los libros de

texto y los que no en relación a los elementos que marca el currículo para primero de primaria.

Materia: Enseñanza y Aprendizaje de las Lenguas

7. Utilizar el lenguaje como herramienta al servicio de la comunicación y de la comprensión de la realidad.

**C. Módulo de Practicum y Trabajo Fin de Grado. Materia:**

Practicum 1. Conocer, participar y reflexionar sobre la vida práctica del aula, aprendiendo a colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa, relacionando teoría y práctica.

i. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en los estudiantes. El trabajo aquí desarrollado se corresponde a un aprendizaje autónomo, basado en la búsqueda de conocimiento a través de la investigación y el análisis.

Materia: Educación Especial

7. Diseñar y colaborar con diferentes agentes en la planificación y desarrollo de respuestas educativas que atiendan las necesidades educativas de cada estudiante.

7. i. Diseñar planes de trabajo individualizados, en el marco de las programaciones didácticas establecidas para el conjunto del alumnado del centro.

Estas dos competencias se lograrán a través del diseño de actividades de ampliación y refuerzo que se ofrecen en el presente trabajo.

## **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

En este apartado intentaremos dar una visión global sobre una serie de términos, conceptos y teorías necesarias para justificar la necesidad del presente trabajo. Además a través de esta justificación pretendemos explicar la importancia del desarrollo de la competencia matemática para el desarrollo cognitivo de los alumnos en primaria así

como para su buen desenvolvimiento en la sociedad tecnológica en la que nos encontramos.

#### **4. 1 COMPETENCIA MATEMÁTICA.**

Las competencias clave se han integrado dentro del currículo escolar. Ahora bien, *¿Qué entendemos por el término competencia?*

El DESECO (Definición y Selección de competencias Clave) las define como un conjunto de capacidades que permite la resolución de problemas y tareas complejas.

La competencia supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Se contemplan, pues, como conocimiento en la práctica, un conocimiento adquirido a través de la participación activa en prácticas sociales que, como tales, se pueden desarrollar tanto en el contexto educativo formal, a través del currículo, como en los contextos educativos no formales e informales. Las competencias, por tanto, se conceptualizan como un «saber hacer»

Dentro de nuestro marco normativo las competencias clave se definen en el Real Decreto 126/ 2014 de 25 de Diciembre y en la ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio. La adquisición eficaz de las competencias clave por parte del alumnado y su contribución al logro de los objetivos de las etapas educativas requiere del diseño de actividades de aprendizaje integradas que permitan avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo.

La competencia matemática implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto. La competencia matemática requiere de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos. El uso de herramientas matemáticas implica una serie de destrezas que requieren la aplicación de los principios y procesos matemáticos en distintos contextos. Se trata, por tanto, de reconocer el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo y utilizar los conceptos, procedimientos y herramientas para aplicarlos en la resolución de los problemas que puedan surgir en una situación determinada a lo largo de la vida. La

activación de la competencia matemática supone que el aprendiz es capaz de establecer una relación profunda entre el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental, implicados en la resolución de una tarea matemática determinada. La competencia matemática incluye una serie de actitudes y valores que se basan en el rigor, el respeto a los datos y la veracidad. Así pues, para el adecuado desarrollo de la competencia matemática resulta necesario abordar tres áreas relativas a los números

– La cantidad: Supone comprender las mediciones, los cálculos, las magnitudes, las unidades, los indicadores, el tamaño relativo y las tendencias y patrones numéricos.

– El espacio y la forma: incluyen una amplia gama de fenómenos que se encuentran en nuestro mundo visual y físico: patrones, propiedades de los objetos, posiciones, direcciones y representaciones de ellos.

– La incertidumbre y los datos: son un fenómeno central del análisis matemático presente en distintos momentos del proceso de resolución de problemas en el que resulta clave la presentación e interpretación de datos. Comprende la elaboración, interpretación y valoración de las conclusiones extraídas en situaciones donde la incertidumbre y los datos son fundamentales.

Llegar a ser competente matemáticamente está vinculado al desarrollo de la comprensión del contenido matemático. Cuando se comprenden las nociones y procedimientos matemáticos se pueden utilizar de manera flexible adaptándolos a situaciones nuevas y permitiendo establecer relaciones entre ellos y ser utilizados para aprender nuevo contenido matemático. Así, comprender está vinculado a saber cuál es el significado y cómo funcionan los procedimientos cómo se relacionan unos con otros y por qué funcionan de la manera en que lo hacen. Por tanto, debemos determinar características de las aulas de matemáticas que potencian el desarrollo de la competencia matemática y cuáles pueden ser las características de las tareas que el maestro puede utilizar para conseguir este fin.

## **4.2 MODELO DE APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA EN MATEMÁTICAS: EL APRENDIZAJE POR ADAPTACIÓN AL MEDIO.**

Brousseau (1998) entiende el aprendizaje por adaptación del siguiente modo:

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje. (p.47)

Esta concepción del aprendizaje parte de la idea de que el alumno construye su propio conocimiento y actúa en un medio con desequilibrios. Se considera importante la elaboración y el estudio del medio, de las situaciones que debemos proponer a los alumnos. Serán situaciones donde el alumno desarrolle pruebe, formule y construya la actividad. Son situaciones de creación y no de descubrimiento.

Esta consideración del aprendizaje nos hace ver que el trabajo del docente consiste en proponer al alumno una situación de aprendizaje para que produzca sus conocimientos como respuesta personal a una pregunta o para solucionar un problema. En esta concepción activa del aprendizaje el profesor deberá servir de guía apoyo y ayuda en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Pero también deberá ser capaz de diseñar actividades adecuadas al nivel cognitivo del alumno, lo que requiere de una formación adecuada en relación a las características evolutivas del alumno y a sus posibilidades de aprendizaje.

### **4.3 CURRÍCULO EN PRIMARIA**

Se puede definir el currículo como el conjunto de objetivos, contenidos, métodos y criterios de evaluación para cada una de las etapas educativas. El currículo educativo va a determinar qué, cómo y cuándo enseñar así como qué cómo y cuándo evaluar. En Castilla y León el Currículo de Primaria viene determinado en la ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio. A continuación se presentan unas tablas donde se pueden observar los diferentes contenidos que han de ser desarrollados durante el primer curso de educación primaria. Vemos necesario plasmarlos aquí puesto que consideramos que han de ser el referente para la elaboración de los libros de texto de matemáticas que vamos a analizar posteriormente.

PRIMER CURSO		
BLOQUE 2. NÚMEROS		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p>Números naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los números del 0 al 99. Lectura y escritura.</li> <li>- La unidad y la decena.</li> <li>- Recuento, medida, ordenación y expresión de cantidades en situaciones de la vida cotidiana.</li> <li>- Recta numérica.</li> <li>- Número anterior y número siguiente.</li> <li>- Comparación de números: número mayor, menor o igual.</li> <li>- Valor de la posición de las cifras de un número.</li> <li>- La descomposición de números en decenas y unidades.</li> <li>- Números pares e impares.</li> <li>- Números ordinales del 1º al 10º.</li> <li>- Redondeo de números naturales a la</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, números naturales hasta dos cifras.</li> <li>2. Realizar cálculos numéricos básicos con las operaciones de suma y resta, utilizando diferentes estrategias y procedimientos.</li> <li>3. Conocer, elaborar y utilizar estrategias básicas de cálculo mental y aplicarlas a la resolución de problemas.</li> <li>4. Identificar y resolver problemas de la vida cotidiana, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados para su resolución.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Identifica e interpreta situaciones de la vida diaria en la que se utilizan los números naturales en recuentos y enumeraciones.</li> <li>1.2 Lee, escribe, cuenta y ordena en textos numéricos y de la vida cotidiana, números naturales hasta dos cifras, utilizando razonamientos apropiados e interpretando el valor de posición de cada una de sus cifras.</li> <li>1.3 Ordena números naturales hasta dos cifras por comparación y/o representación en la recta numérica.</li> <li>1.4 Identifica el número anterior y el siguiente a uno dado.</li> <li>1.5 Identifica los números pares e impares.</li> <li>1.6 Utiliza los números ordinales, hasta el décimo, en contextos reales.</li> <li>1.7 Descompone en decenas y unidades números de dos cifras, del 0 al 99.</li> <li>1.8 Establece equivalencias entre las decenas</li> </ol>

*Fuente: ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio por la que se establece el currículo y se regula la implantación, el desarrollo y evaluación de la educación primaria en Castilla y León*

<p>decena.</p> <p>Operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumas y restas hasta el 99.</li> <li>- Utilización de algoritmos estándar en la suma y la resta y automatización de los mismos.</li> <li>- Propiedad conmutativa de la suma.</li> <li>- Expresión oral de las operaciones y el cálculo.</li> <li>- Inicio a la multiplicación como agrupación de sumas.</li> </ul> <p>Cálculo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de series ascendentes y descendentes.</li> <li>- Descomposición de números naturales atendiendo al valor posicional de sus cifras.</li> <li>- Iniciación al uso de la calculadora.</li> <li>- Cálculo mental.</li> </ul> <p>Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas de la vida cotidiana.</li> </ul>		<p>y las unidades.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Realiza operaciones con números naturales: resta sin llevadas y suma con llevadas hasta el 99 en todas las posiciones y con tres sumandos.</li> <li>2.2 Realiza operaciones y cálculos numéricos mediante diferentes procedimientos, incluido el cálculo mental, resolviendo situaciones de la vida cotidiana.</li> <li>2.3 Aplica la propiedad asociativa de la suma y comprueba que no se puede aplicar a la resta.</li> <li>2.4 Asocia la multiplicación con una suma de sumandos iguales.</li> <li>3.1 Elabora y usa estrategias de cálculo mental oral y escrito.</li> <li>3.2 Construye series numéricas ascendentes y descendentes hasta el 99 con cualquier cadencia.</li> <li>3.3 Estima resultados mediante diferentes estrategias.</li> <li>4.1 Utiliza y automatiza algoritmos estándar de suma y resta en contextos de resolución de problemas y en situaciones cotidianas.</li> <li>4.2 Resuelve problemas de sumas y restas</li> </ol>
--	--	---

*Fuente: ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio por la que se establece el currículo y se regula la implantación, el desarrollo y evaluación de la educación primaria en Castilla y León*

BLOQUE 3. MEDIDA		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p>Medida de longitud, capacidad y masa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de medidas de longitud con diferentes patrones: palmo, pie, paso, metro.</li> <li>- Estrategias para medir diferentes figuras y espacios y para elegir la unidad más adecuada para realizar la medición.</li> <li>- Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud.</li> </ul> <p>Medida del tiempo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medir objetos, espacios y tiempos con unidades de medidas no convencionales y convencionales, eligiendo la unidad más adecuada y utilizando los instrumentos apropiados según la magnitud.</li> <li>2. Conocer el valor y las equivalencias entre las diferentes monedas y billetes del sistema monetario de la Unión Europea.</li> <li>3. Interpretar textos numéricos sencillos relacionados con la medida y resolver problemas utilizando medidas de longitud, masa, capacidad y tiempo en contextos de</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Compara objetos según longitud (alto-bajo, largo-corto, ancho-estrecho), masa (pesa más - pesa menos) o capacidad (cabe más - cabe menos).</li> <li>1.2 Mide con palmos, pies y pasos diferentes medidas, eligiendo la más adecuada en cada caso.</li> <li>1.3 Clasifica diversos objetos según su medida: grande-mediano-pequeño, ancho-estrecho, largo-corto.</li> <li>1.4 Explica de forma oral los procesos</li> </ol>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidades de medida: hora, día, mes, año y sus relaciones. El calendario.</li> <li>- Acercamiento a la lectura de la hora en relojes analógicos y digitales.</li> </ul> <p>Sistema monetario: El euro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Múltiplos y submúltiplos.</li> <li>- Monedas de 10, 20, 50 céntimos y de 1 y 2 euros.</li> <li>- Billetes de 5, 10, 20 y 50 euros.</li> </ul> <p>Resolución de sencillos problemas con las medidas.</p>	<p>la vida cotidiana, explicando el proceso seguido y escogiendo los instrumentos de medida más adecuados en cada caso.</p>	<p>seguidos y las estrategias utilizadas en todos los procedimientos realizados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.5 Conoce y utiliza algunas unidades de medida del tiempo y sus relaciones: ayer hoy y mañana; días de la semana y meses del año.</li> <li>1.6 Interpreta un calendario.</li> <li>1.7 Lee e interpreta la hora en punto y la media hora en relojes analógicos y digitales.</li> <li>2.1 Identifica las monedas de 10, 20 y 50 cts. de euro, de 1 y 2 euros y los billetes de 5, 10, 20 y 50 euros.</li> <li>2.2 Establece relaciones de equivalencia muy sencillas entre las monedas.</li> <li>2.3 Calcula los billetes y las monedas que necesita para lograr reunir una cantidad de euros y/o de céntimos en situaciones muy sencillas.</li> <li>3.1 Aplica nociones de medida en la resolución de problemas aritméticos.</li> <li>3.2 Resuelve problemas de medida, de la vida cotidiana, que impliquen dominio de los contenidos trabajados.</li> <li>3.3 Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas de medida, revisando las operaciones utilizadas y las unidades de</li> </ol>

*Fuente: ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio por la que se establece el currículo y se regula la implantación, el desarrollo y evaluación de la educación primaria en Castilla y León*

BLOQUE 4. GEOMETRÍA		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p>Conceptos espaciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (dentro-fuera, delante-detrás, izquierda-derecha, cerca-lejos, interior-exterior)</li> <li>- Croquis e itinerarios.</li> </ul> <p>Líneas rectas, curvas y poligonales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Líneas rectas y líneas curvas.</li> <li>- Líneas cerradas y líneas abiertas.</li> <li>- Líneas poligonales abiertas y cerradas.</li> </ul> <p>Formas planas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formas regulares e irregulares</li> <li>- Círculos, rectángulos y triángulos.</li> </ul> <p>Reconocimiento de regularidades y simetrías en el espacio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de los ejes de simetría de una</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar mensajes sencillos que contengan informaciones sobre relaciones espaciales.</li> <li>2. Reconocer en el espacio en el que se desenvuelve, objetos y espacios, diferentes tipos de líneas y formas rectangulares, cuadrangulares, triangulares y circulares.</li> <li>3. Completar figuras partiendo de un eje de simetría. Observar los ejes de simetría de figuras dadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Distingue en situaciones cotidianas los conceptos espaciales: dentro-fuera, delante-detrás, izquierda-derecha, cerca-lejos, interior-exterior...</li> <li>1.2 Ubica objetos aplicando los conceptos espaciales.</li> <li>1.3 Dibuja itinerarios siguiendo órdenes espaciales.</li> <li>2.1 Identifica las líneas rectas y curvas, abiertas y cerradas.</li> <li>2.2 Reconoce, clasifica y dibuja a mano alzada triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos.</li> <li>2.3 Diferencia líneas poligonales abiertas y cerradas.</li> <li>2.4 Identifica las figuras geométricas. Diferencia triángulos y cuadriláteros por su número de lados.</li> <li>2.5 Utiliza un vocabulario geométrico, adecuado a su nivel, en la descripción de</li> </ol>

*Fuente: ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio por la que se establece el currículo y se regula la implantación, el desarrollo y evaluación de la educación primaria en Castilla y León*

BLOQUE 5. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p>Gráficos estadísticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura e interpretación de sencillos gráficos de barras y pictogramas.</li> <li>- Recogida de datos en contextos cercanos: diagrama de barras.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recoger y registrar una información cuantificable en plantillas utilizando recursos sencillos de representación: tablas, diagrama de barras, etc.</li> <li>2. Realizar e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos a su entorno inmediato.</li> <li>3. Resolver problemas que impliquen una sola orden, planteados a partir de gráficas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Identifica datos cuantitativos en situaciones familiares.</li> <li>1.2 Recoge y clasifica datos cuantitativos de situaciones de su entorno en tablas utilizando plantillas.</li> <li>2.1 Elabora e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras y pictogramas.</li> <li>3.1 Responde a preguntas y resuelve sencillos problemas con la información recogida.</li> </ol>

*Fuente: ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio por la que se establece el currículo y se regula la implantación, el desarrollo y evaluación de la educación primaria en Castilla y León*

#### 4.4 DESARROLLO DE LA ESTIMACIÓN NUMÉRICA EN PRIMARIA

La investigación que se plantea en el presente trabajo permite entender mejor como se desarrollan las matemáticas y cómo determinados aspectos que no se trabajan mucho en la escuela (como la estimación) afectan al aprendizaje de las habilidades aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división). Estas investigaciones podrían sugerir la necesidad de realizar cambios en la enseñanza tradicional de las matemáticas. Esta razón unida a que las matemáticas forman parte de nuestra vida diaria y que su mejor comprensión nos permitirá un mejor desarrollo personal y un mayor éxito profesional, dotan a la investigación de importancia social.

El tema que planteamos apenas ha sido investigado. Nuestra investigación intenta profundizar en los estudios hasta ahora realizados.

La estimación es un proceso generalizado, un continuo en la vida de niños y adultos. Sin la habilidad de estimar razonablemente y estimar números, la vida sería mucho más difícil. A pesar de su importancia, la estimación está mucho menos desarrollada que otras habilidades cuantitativas básicas como la resta la suma o el conteo. Una razón por la cual se da esta situación es que la estimación subsume a otros procesos de conocimiento y a otras tareas—(algunas tareas de estimación, como por ejemplo medir kilómetros requiere de otros conocimientos previos como conocer las unidades de medida).

No todas las estimaciones son iguales. Algunas conllevan traslaciones de cosas no numéricas a otras no numéricas por ejemplo percibir el brillo en una línea de longitud Pero también existen estimaciones que conllevan traslaciones de lo numérico a lo no numérico como por ejemplo **presentar al niño un número y que lo sitúe en una recta en su posición correcta**

29



Cuando los niños de primero de primaria están representando números en una recta comprendida entre 0 y 100 y lo hacen sin marcas o números en el medio y se les pide estimar la posición de determinado número en la recta numérica, la mayoría de los producen una estimación que se ajusta mejor a la **función logarítmica**. Esta función logarítmica ocurre porque los niños tienden a sobrevalorar los números pequeños y a dar un menor valor a los números grandes.

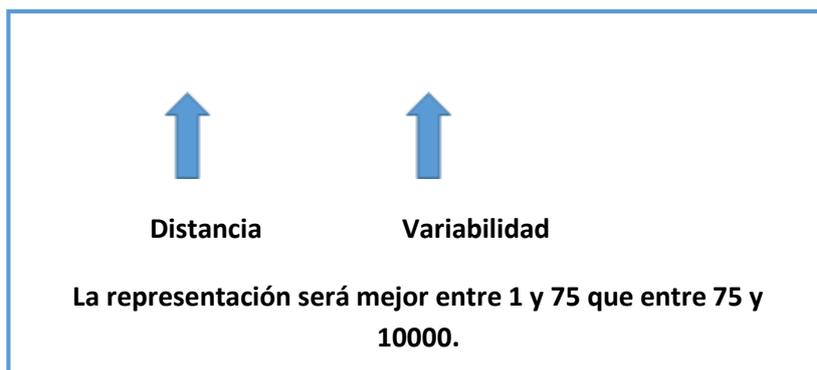
En contraste, la mayoría de alumnos de segundo de primaria generan un **patrón lineal de estimación**. El uso de la representación logarítmica implica estimaciones que aumentan más rápidamente para los números pequeños que para los números grandes, mientras que el uso de la representación lineal implica estimaciones que van aumentando igual todo el rango numérico.

El paso de la estimación logarítmica a la estimación lineal ocurre entre infantil y 2º de primaria para una línea numérica comprendida entre 0 y 100 y para la línea comprendida entre 0 y 1000 será entre segundo y cuarto de educación primaria

El mismo cambio de estimación logarítmica a estimación lineal se produce en otras tareas de estimación y a las mismas edades.

Pongamos un ejemplo: Un niño de primer grado al que se le pregunta si  $24 + 18 = 82$ , este niño dispone de una representación lineal de la magnitud del número entre 0 y 100, responderá que No pues la distancia entre 82 y 42 (que es el resultado verdadero de la suma) en la representación lineal es muy grande. Por el contrario, para un niño con una representación logarítmica de magnitudes numéricas comprendidas entre 0 y 100, la respuesta “82” puede ser posible ya que las representaciones logarítmicas de 82 y de 42 no son enormemente diferentes.

Otra de las variables que afecta a la calidad de la estimación según los estudios realizados es la **distancia entre magnitudes**. El aumento de la distancia aumenta la cantidad de variabilidad.



En un estudio longitudinal las pruebas en la estimación de la posición de un número en una línea recta son un importante predictor de bajo rendimiento en matemáticas que afecta a alrededor del 50% de la muestra.

Por otra parte, los estudios realizados por la Universidad de Salamanca demuestran que obtenidos indican que existe una relación significativa entre los resultados obtenidos en las pruebas matemáticas y la capacidad del niño para situar correctamente los niños en la recta numérica. Cuanto más pequeño es el error absoluto obtenido por los niños, mejor son los resultados obtenidos por el test de competencia matemática TEDI MATHS que se ha utilizado para analizar la competencia matemática de los alumnos.

La representación del número debe de ser introducido en las operaciones aritméticas. Formalmente, la aritmética es interpretable en términos de conjuntos y parte del aprendizaje temprano se basa en la manipulación física de sus conjuntos. Esto implicará la abstracción del número (la capacidad de representar la numerosidad de un conjunto) y también implicará la capacidad de utilizar representaciones numéricas en las operaciones aritméticas.

#### **4.5 ADQUISICIÓN DE LAS HABILIDADES LOGICO-MATEMÁTICAS**

La evolución de las tareas lógico matemáticas se adquiere a través de distintas etapas, mediante las siguientes habilidades:

1. **Visoespaciales:** Todas las acciones de los niños favorecen la organización visoespacial, lo que facilita las habilidades aritméticas. A través de la experiencia con el mundo, van adquiriendo la posición propia y la de los objetos.
2. **Relacionales:** Se refiere al desarrollo de habilidades de tres tipos:
  - Agrupar y separar objetos
  - Surgen las primeras nociones de cantidad: mucho, poco, todos, alguno..
  - Realizar comparaciones: Más que, menos que.
3. **Conteo:** El conteo supone la correspondencia uno a uno y la cardinalidad (la última etiqueta de una secuencia numérica representa la cantidad final)
4. **Comprensión del significado de las operaciones:** Es importante conocer el significado de cada una de ellas y lo que implican así como sus símbolos gráficos, y las partes que las compone. Por ejemplo la división está compuesta por dividendo, divisor, cociente y resto.
5. **Resolución de Problemas:** Una de las mayores dificultades con las que se encuentran los alumnos en primaria es la capacidad para hacer frente a los problemas matemáticos. El lenguaje utilizado, la dificultad para analizar la información que se les da, para segmentar en partes el mismo o la falta de estrategias algorítmicas hace que sea una tarea complicada para ellos. Por ello es importante partir desde la manipulación a la verbalización, pasando por el dibujo hasta llegar al símbolo matemático.
6. **Enseñanza de los algoritmos:** Se ha de comenzar por sumas sencillas sin llevar, pasando a las restas. En la ejercitación del cálculo se debe procurar realizar actividades y juegos matemáticos variados, verbales, escritos y mentales que mantengan la motivación.

Estos son los elementos necesarios para llevar a cabo un buen aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, serán los mismos que trabajaremos en la propuesta de intervención que llevaremos a cabo posteriormente.

## **4.6 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

Por las razones que a continuación se enumeran, las matemáticas es un área cuyo aprendizaje requiere un esfuerzo y un trabajo constante y no son fáciles de aprender:

- Complejidad de los conceptos
- Estructura jerárquica de los conocimientos matemáticos
- Carácter lógico
- El lenguaje matemático: se trata de un lenguaje poco común técnico y abstracto
- Dificultad de relacionar los contenidos matemáticos con el contexto. La matemática es una ciencia abstracta.

A pesar de las dificultades propias de la materia, la mayoría de los alumnos las aprenden. Sin embargo nos encontramos en algunos casos en los que se presenta un desajuste en relación con sus iguales.

En la actualidad y desde la psicología cognitiva se habla de dificultades en el aprendizaje en matemáticas porque las dificultades no solamente aparecen en el cálculo sino también en otros dominios matemáticos ( Bermejo,2004).

Según la clasificación de Geray, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas pueden ser de tres tipos:

- Semánticas: Las dificultades aparecen al tener que usar el lenguaje oral matemático
- Procedimental: surgen en la ejecución de los procedimientos utilizados en la realización de los algoritmos.
- Visoespacial: Se trata de aquellas dificultades relacionadas con la representación espacial de los números y su valor posicional.

Estas dificultades se pueden manifestar a la hora de utilizar las nociones básicas como el conteo, en la adquisición de la numeración y el cálculo, en la resolución de problemas, en la representación gráfica del número, en fallos espacio temporales como identificar el número invertir cifrar o mezclar decenas centenas y unidades, dificultades en la construcción de series progresivas y regresivas o en otras operaciones matemáticas.

# 5. METODOLOGÍA

## 5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La gran mayoría de las investigaciones realizadas en el campo de la educación se enmarcan dentro de una **metodología cualitativa** puesto que pretende no solamente recabar información sino dar solución a problemas concretos. Este tipo de investigación es muy útil para analizar cualquier tipo de fenómeno educativo.

## 5.2 TÉCNICAS Y MÉTODO

Podemos decir que no existen unas técnicas propias del modelo cualitativo. Cualquier instrumento puede ser utilizado si se ajusta a las características del plan diseñado. Sin embargo es cierto que entre las que destacan podemos señalar todas aquellas que hacen referencia a la observación y al análisis de documentos diversos.

En el caso de nuestra investigación hemos optado por la utilización del análisis de libros de texto para fundamentar nuestra hipótesis.

Para realizar un trabajo de investigación es necesario llevar a cabo un desarrollo metódico que permita la adecuada consecución de los objetivos propuestos, así como una formulación clara, concreta y precisa del problema y una metodología de investigación rigurosa y adecuada al tipo de trabajo.

Las investigaciones sobre libros de texto se están convirtiendo en un método eficiente para el estudio de los procesos de enseñanza aprendizaje. Para el análisis de la práctica docente y del desarrollo de la competencia matemática en primero de educación primaria, vamos a utilizar como técnica de investigación el **análisis documental** de libros de texto que se están utilizando en la actualidad.

Los materiales curriculares constituyen uno de los instrumentos más importantes de la acción pedagógica del profesorado. La propia administración educativa los considera elementos indispensables para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, por lo que establece las normas oportunas para su evaluación y aprobación oficial. Sin embargo, en la práctica educativa hemos observado en infinidad de ocasiones que muchos de esos textos no se ajustaban ni a los principios ni al diseño curricular ni a la

metodología no adecuándose al contexto ni a los alumnos, ni por supuesto a los planteamientos de los propios centros. Esta situación también es extensible a las elaboraciones propias por parte de los equipos docentes, por lo que se percibe claramente la importancia de la evaluación de los materiales por el profesorado, pero para eso hace falta una formación previa que actualmente no se generaliza, a fin de que conozcan las pautas y los criterios de análisis de materiales curriculares, así como los distintos modelos que pueden seguir para facilitarle la tarea de elección.

Para la realización de esta investigación utilizaremos tres libros de primero de primaria elegidos entre las editoriales más utilizadas en colegios de la provincia de Segovia que en este caso son Santillana, SM y ANAYA.

### 5.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación de los libros de texto se realizará a través de la siguiente tabla. En ella se valorarán las diferentes microhabilidades necesarias para el aprendizaje de la suma, la resta y la multiplicación así como otros elementos que favorecen el aprendizaje como son por ejemplo la motivación o el trabajo en equipo. Hemos considerado estos apartados teniendo en cuenta el desarrollo de diferentes investigaciones realizadas hasta el momento.

	<b>EDITORIAL</b>		
	<b>LO TRABAJA ADECUADAMENTE</b>	<b>LO TRABAJA PERO PUEDE MEJORARSE</b>	<b>NO LO TRABAJA</b>
Motivación			
Trabajo en Equipo			
Conexión con conocimientos previos			
Funcionalidad y significatividad			
Recta numérica y estimación			

Conceptos relacionales			
Concepto de Cantidad			
Comprensión de algoritmos			
Gradualidad de las operaciones			
Resolución de Problemas			

## 6. EXPOSICIÓN DE LOS RESULTADOS.

Los contenidos que presenta el libro se encuentran divididos en Unidades o temas. A su vez estas unidades quedan segmentadas en los tres trimestres,

En cada una de las lecciones aparecerá desarrollado el contenido a trabajar en la unidad concluyendo con una ficha de repaso de todo lo trabajado en el tema. Asimismo, al finalizar las 5 unidades que conforman cada trimestre se propone una ficha de repaso trimestral que podrá servir como base para la realización de las evaluaciones.

En cada unidad se trabajará los 4 elementos que el currículo de primaria determina como esenciales para el desarrollo de las matemáticas y que son: Aspectos relacionados con el número, con las operaciones, con los problemas y con la geometría y las medidas.

De análisis de los tres libros y como conclusiones generales, podemos observar en relación al desarrollo de los **contenidos del currículo** que se reflejan la mayoría de ellos de una manera más o menos detallada. En relación al primer bloque relacionado con “los números” solamente se deja sin trabajar la **recta numérica** en dos de ellos por lo cual hemos diseñado una serie de actividades que convendría ser incluida en los mismos.

En el bloque de las operaciones se desarrollan actividades de sumas, restas y multiplicaciones así como series ascendentes y descendentes y se aprende la propiedad conmutativa. Se realizan en los últimos temas operaciones con llevadas. Por esta razón en nuestro trabajo no propondremos actividades relacionadas con esta temática.

Otro de los aprendizajes básicos durante la primaria, es la **resolución de problemas**. Los problemas en sí conllevan una dificultad añadida, que se relaciona con la utilización de un lenguaje poco común para ellos. En el análisis realizado observamos que los problemas se apoyan de imágenes para facilitar el paso de lo real a lo simbólico. Esta sería una buena estrategia de aprendizaje puesto que durante esta etapa el alumno requiere de ayuda para ir adquiriendo progresivamente la capacidad para representar de manera simbólica. Otro de los elementos que hemos analizado en la resolución de problemas es la posibilidad que ofrecen para manipular directamente con objetos de la vida cotidiana. Como hemos comentado con anterioridad, cuanto mayor sea la relación entre las matemáticas y la vida real del alumno, mejor será su aprendizaje. Sin embargo, en el análisis realizado de los problemas matemáticos observamos la carencia de problemas que permitan al niño realizar actividades con objetos que le permitan la manipulación directa.

El niño hasta los 7/8 años no tiene establecido los conceptos de SUMA y RESTA, como así tampoco el de la conservación de la cantidad y su mente no es reversible; es decir no es capaz de volver al punto de partida.

Por otra parte, es necesario que antes de aprender a sumar y a restar los alumnos entiendan conceptos como **más que menos que, igual que**, u otros relacionados con la cantidad como **mucho o poco** que le permitan hacer comparaciones entre los números. Estas habilidades son trabajadas al inicio de alguna sesión de manera muy superficial (apenas cuenta con dos ejercicios en todo el libro) por lo que proponemos realizar actividades de manera más concreta al inicio de diferentes sesiones.

Asimismo, las investigaciones realizadas sobre el desarrollo de la competencia matemática resaltan la importancia de tener bien adquiridos los **conceptos relacionales**, como son por ejemplo agrupar y separar objetos. Estos dos elementos son indispensables para que el alumno adquiera en el futuro una mayor agilidad a la hora de

realizar operaciones de suma y resta. Sin embargo, vemos que los libros de texto no trabajan estas dos habilidades pre algorítmicas.

En cuanto al **análisis de las actividades** podemos observar que durante todas las unidades se apoyan en la utilización de imágenes y pegatinas para ilustrar y hacer más fácil y motivante el aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte todas las actividades propuestas se realizan de **manera individual**, en el libro de texto, utilizando siempre el papel y el lápiz. El libro carece de actividades que permitan al niño trabajar en grupo, o de manera cooperativa lo que tendría beneficios puesto que estos tipos de agrupamiento permiten mejorar la capacidad cognitiva del alumno, la motivación con los aprendizajes, favorecen la autonomía y la independencia del profesorado así como que tienen efectos positivos en la socialización del alumnado.

No observamos actividades que conecten con los **conocimientos previos** y que permitan realizar una valoración inicial de qué es lo que conoce el alumnado y de donde parte. Este hecho resulta fundamental para el desarrollo de la competencia matemática puesto que como hemos comentado con anterioridad, las matemáticas son un aprendizaje jerárquico que requiere tener bien asentadas las bases para poder ir adquiriendo progresivamente el resto de habilidades y conocimientos matemáticos más complejos.

En cuanto a la relación con la **significatividad y la funcionalidad** de las actividades, podemos observar que se utilizan problemas que conectan con los conocimientos y la vida cotidiana del alumno como por ejemplo contar monedas o lápices. Sin embargo, estas actividades son realizadas al margen de la experimentación, no dejando lugar a la conexión entre lo simbólico del número y lo real de los objetos. Este hecho puede hacer que los alumnos aprendan de manera automática a sumar y a restar, sin llegar a comprender la base real de las operaciones.

Por otra parte, una de las actividades necesarias para que los alumnos adquieran de manera correcta el aprendizaje de las operaciones básicas como son la suma, la resta y la multiplicación (que son las operaciones que se trabajan en el libro de texto para primero de primaria) es la **comprensión de los algoritmos**. Nos estamos refiriendo a

que los alumnos sean capaces de reconocer sus símbolos, sus formas, y las partes que los componen. En los libros de texto analizados, no se hace ningún tipo de aproximación a estos conceptos teóricos, sino que se plantean directamente actividades donde el alumno tiene que realizar las operaciones. Todo ello nos puede dar lugar a problemas en el futuro cuando tenga que leer enunciados donde aparezcan términos relativos a las partes de las operaciones como por ejemplo divisor, dividendo, sustraendo etc.

Por último, **el aprendizaje de los algoritmos** ha de ser gradual. En ambos libros de texto vemos que los aprendizajes se realizan de esta manera, empezando por las tareas más simples sumas, restas sin llevadas y después las operaciones con llevadas y la multiplicación. Pero a pesar de que consideramos que la secuencia lógica es correcta, no es menos cierto que la manera de abordarlas es siempre igual. Se plantean actividades donde el alumno tiene que sumar y restar de manera mecánica, observando siempre dibujos o planteando las operaciones directamente. Consideramos que para mantener un nivel de motivación y de gusto con la materia, es importante plantear actividades a través del juego, la experimentación, la observación, o bien utilizando las TICS que tan inmersas se encuentran en la vida de los más jóvenes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del análisis y valoración realizada del libro Santillana S.L (2014)

	<b>EDITORIAL SANTILLANA S. L (2014)</b>		
	<b>LO TRABAJA ADECUADAMENTE</b>	<b>LO TRABAJA PERO PUEDE MEJORARSE</b>	<b>NO LO TRABAJA</b>
Motivación	x		
Trabajo en Equipo			x
Conexión con conocimientos previos			x
Funcionalidad y significatividad		x	
Recta numérica y			x

estimación			
Conceptos relacionales		x	
Concepto de Cantidad		x	
Comprensión de algoritmos			x
Gradualidad de las operaciones	x		
Resolución de Problemas		x	

	<b>EDITORIAL SM ( 2013)</b>		
	<b>LO TRABAJA ADECUADAMENTE</b>	<b>LO TRABAJA PERO PUEDE MEJORARSE</b>	<b>NO LO TRABAJA</b>
Motivación	x		
Trabajo en Equipo		x	
Conexión con conocimientos previos			x
Funcionalidad y significatividad		x	
Recta numérica y estimación			x
Conceptos relacionales		x	
Concepto de Cantidad	x		
Comprensión de algoritmos			x

Gradualidad de las operaciones	x		
Resolución de Problemas		x	

	<b>EDITORIAL ANAYA ( 2014)</b>		
	<b>LO TRABAJA ADECUADAMENTE</b>	<b>LO TRABAJA PERO PUEDE MEJORARSE</b>	<b>NO LO TRABAJA</b>
Motivación	x		
Trabajo en Equipo			x
Conexión con conocimientos previos		x	
Funcionalidad y significatividad		x	
Recta numérica y estimación		x	
Conceptos relacionales	x		
Concepto de Cantidad		x	
Comprensión de algoritmos			x
Gradualidad de las operaciones	x		
Resolución de Problemas		x	

En conclusión podemos afirmar que tras el análisis de las diferentes micro habilidades reflejadas en la reflexión conjunta realizada en el apartado de metodología y en los

diferentes cuadros expuestos con anterioridad creemos necesario realizar una propuesta de intervención que pasamos a desarrollar en el siguiente epígrafe del trabajo.

## 7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En base a los datos obtenidos del análisis de los libros de texto, vemos necesaria una propuesta de intervención que permita trabajar los contenidos previos que sirven de anclaje para el desarrollo del resto de contenidos matemáticos que han de ser adquiridos en la etapa de la primaria como por ejemplo la suma la resta o la multiplicación.

En un primer momento, expondremos una serie de principios generales, que han de ser tenidos en cuenta en cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje por parte del profesorado.

Posteriormente, describiremos una relación de actividades para trabajar las microhabilidades o los conocimientos previos básicos para el desarrollo de una buena competencia matemática.

### 7.1 PRINCIPIOS GENERALES

**Motivación:** La motivación es aquello que mueve al alumno a desarrollar una conducta y es un factor esencial para cualquier proceso educativo. Para lograr un buen nivel de motivación pueden ser de ayuda las siguientes pautas:

El maestro debe proporcionar retroalimentación para mejorar el rendimiento y utilizar el refuerzo positivo con una carga emocional a modo de una sonrisa, felicitaciones, aplausos etc y cualquier recompensa para estos alumnos debe ser inmediata y proceder del tema a tratar. Es muy motivador informar de los progresos y compartir los planes con ellos, puesto que es importante que los escolares sepan en todo momento aquello que tienen que hacer.

**Utilización del Juego:** El maestro debe potenciar el juego como un medio para lograr los objetivos planteados ya que la actividad lúdica constituye una pieza clave en el desarrollo integral del niño ( Edo i Basté,2001.) Diversos autores, además, coinciden en los múltiples beneficios que puede aportar el juego en el aprendizaje matemático, puesto que produce una manera satisfactoria y divertida de adquirir conocimiento, a la vez que

requiere, por parte de los alumnos, un buen nivel de atención, memoria, concentración y esfuerzo.

**Educación personalizada:** para la educación personalizada es importante dotar a las matemáticas de más tiempo y menos ratio.

**Principios metodológicos:** Organizar los contenidos en torno a grandes ideas, explicar de manera clara teniendo en cuenta los conocimientos previos, favorecer aprendizajes funcionales y significativos, evitar sobrecargar las actividades que exijan memorizar, comenzar por lo más sencillo, desarrollo en espiral, sacar partido a las situaciones erróneas, tener bien asimilado los conocimientos previos etc.

**Uso de las TICS:** Las TICS ayudan a crear alumnos más autónomos y capaces de construir su propio aprendizaje, Aumentan el interés y la motivación, facilitan el desarrollo de la iniciativa propia y fomentan la participación.

### ACTIVIDADES DE ESTIMACIÓN

La mayoría de las veces en la vida corriente, no se precisa conocer de manera exacta la medida de un objeto, basta con dar encuadres (está entre tanto y tanto) o aproximaciones (alrededor de). Pero si medir es una técnica que se va depurando y que requiere de un aprendizaje a través de la práctica, aproximar es igualmente complejo y no es algo que pueda dejarse al margen de la escuela.

En cuanto a la estimación, es bastante evidente que es imposible desarrollarla si no se realizan prácticas de medida de objetos reales, de manera que el error cometido vaya disminuyendo con el número de estimaciones realizadas.

Hay dos momentos especialmente apropiados para practicar la estimación:

Antes de haber medido con unidades: Esta tiene como objetivo provocar comparaciones directas de objetos que desembocan en comparaciones indirectas y uso de unidades.

Después de haber usado el sistema métrico: La segunda indispensable para la vida corriente, en la que hay que dar medidas aproximadas sin utilizar instrumentos de medida.

El olvido frecuente como hemos visto en la investigación realizada en el que caen este tipo de actividades dentro del programa escolar es la causa de muchos errores, fundamentalmente porque dificultan e impiden la representación intuitiva de las unidades y la relación de las unidades con lo real quedando así desprovistas de sentido para el alumno. (Chamorro y Belmonte 1988, p.72-73)

### **Actividad 1**

En un espacio abierto, seleccionamos una serie de objetos con medidas dispares con la intención de que los alumnos sean capaces de determinar que instrumento de medida es el más adecuado para calcular el tamaño de dichos objetos.

Utilizaremos una regleta (3 cm) un listón de madera de 30 cm y una cuerda de aproximadamente un metro,

El profesor explicará a los alumnos que deberán de elegir uno de los tres instrumentos citados anteriormente para determinar la medida de los siguientes objetos:

- Una estantería.
- Un libro
- Un bolígrafo
- Un altura

La actividad consistirá en que los alumnos adquieran esta estrategia a través de actividades de ensayo y error.

### **Actividad 2**

Para realizar esta actividad utilizaremos como instrumento de medida:

- La altura del niño ( sin expresarlo en metros)
- El palmo de su mano
- Los pies

Los niños tendrán que medir diferentes objetos utilizando el menor número de medidas posibles. Cada alumno deberá anotar en su ficha de trabajo las medidas de los diferentes objetos.

Un ejemplo que visualiza esta actividad.

Para medir la portería el alumno tendrá que utilizar su cuerpo tantas veces como sea posible, (en este caso tumbándose) y marcando hasta donde llegue en cada una de sus medidas con una tiza. Una vez que no pueda seguir utilizando su cuerpo, porque se pase deberá utilizar los pies y si fuera necesario terminar con el palmo de su mano para realizar la estimación más ajustada posible.

Con esta actividad no solamente se pretende que los alumnos utilicen su propio cuerpo para estimar longitudes. Queremos que comprendan que la medición es algo natural, que se ha venido utilizando desde la antigüedad y que no es necesaria la utilización de instrumentos concretos de medición

### **Actividad 3**

Posteriormente, pediremos a uno de los grupos que utilice su sistema de medida para medir el largo de una de las paredes de la clase. Una vez terminen de medir, expondrán en la pizarra qué medida tiene que tener el mural (por ejemplo, 3 cuerdas dos botellas y un lápiz). Cuando los demás grupos se dispongan a medir el cacho de papel continuo que vamos a utilizar para el mural que se pegará en la pared, se darán cuenta de que no disponen de los mismos instrumentos de medida y que por tanto no van a conseguir la misma medida creándose así una necesidad de hacer un sistema de medida unificado.

### **Actividad 4**

Una vez surgido el problema en la actividad anterior pediremos a los alumnos que realicen entre todos un sistema de medición único utilizando instrumentos de todos los grupos que permitan medir diferentes tamaños. Una vez realizado su sistema métrico, volverán a medir el mural comprobando que ahora sí que pueden realizar la medida exacta del mural.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos comprendan la necesidad y la utilidad de utilizar el mismo sistema métrico.

### **Actividad 5**

En primer lugar se les repartirá una hoja con una línea que va del número 0 al número 25 y se les pedirá que sitúen el número 12 en la misma. Posteriormente se realizará el mismo proceso con el mismo número (12) en líneas que comprenden del 0 al 50 y del 0

al 100. El objetivo de la actividad es comprobar que los alumnos realizan mejores estimaciones cuando el valor de la recta numérica es más pequeño ya que el error es menor.

Una vez que realicen la actividad, les daremos una plantilla con la posición exacta del número doce en cada una de los segmentos para que sitúen el doce de manera correcta y marquen la distancia entre la posición que ellos han otorgado al número doce y la real.

### **Actividad 6.**

A pesar de que en el primer curso de primaria los alumnos aún no conocen las diferentes unidades de medida, no es menos cierto que en su vida cotidiana se han enfrentado ya a términos como el kilómetro o el metro. Por esta misma razón y con el fin de ir iniciándoles en el aprendizaje del sistema métrico, se les presentará diferentes instrumentos de medida, como la regla, el metro, una cinta de modista, un metro de los utilizados en construcción etc.

## ACTIVIDADES RELACIONALES

### **Actividad 1**

Para trabajar las nociones relacionadas con la Cantidad “ como por ejemplo, mucho poco o ninguno, consideramos importante que los niños experimenten directamente con las cantidades. Es decir, que que tengan un contacto directo con los objetos con los que queremos que adquieran estas habilidades. Para ello dividiremos a la clase en grupos de 5. Les daremos 3 botellas y les pediremos que en cada una de ellas echen mucha arena, en otra un poco y en la siguiente nada de arena.

### **Actividad 2**

En esta actividad pretendemos que los alumnos comparen utilizando los términos “ más que” y menos que” o “igual que” Para ello pediremos a los alumnos que comparen las cantidades de arena que han echado con anterioridad en sus botellas con el resto de los grupos. Finalmente ordenaremos todas las botellas de la que más tiene a la que menos, numerándolas para así acabar haciendo una serie de preguntas como por ejemplo ¿ Cuál

o cuáles son las que más tienen? ¿Cuál son las que menos tienen? ¿tiene más la botella número 3 que la 4? Etc.

### **Actividad 3**

En grupos de 5 los alumnos tendrán que inventarse un sistema de medidas con objetos con los que todavía no hayamos trabajado. Se les pedirá un mínimo de 3 objetos con medidas bien diferenciadas que sirvan para medir desde objetos muy pequeños hasta longitudes mucho más grandes.

Una vez seleccionados los tres objetos, les pediremos que relacionen entre sí instrumento de medida (por ejemplo si eligen una botella y una goma deberán de decir cuántas gomas son una botella) . Cada grupo, tendrá que explicar por qué han elegido cada objeto y presentarles su sistema de medida.

Con esta actividad pretendemos que los alumnos comprendan que cualquier objeto posee una medida que nos puede servir para realizar estimaciones.

### **Actividad 4**

Con el fin de trabajar los conceptos de agrupación y seriación trabajaremos con pelotas de diferentes tamaños y colores. En primer lugar les vamos a pedir que sean capaces de clasificarlas en base a su tamaño. Una vez realicen esto, les pediremos que deshagan la serie, y vuelvan a agruparlas ahora teniendo solo en cuenta el color. Por último aumentando el nivel de complejidad se les explicará que deben separar ahora las pelotas teniendo en cuenta ambas características.

## ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN DEL SIGNIFICADO DE LAS OPERACIONES

### **Actividad 1**

El objetivo de esta actividad es que los alumnos conozcan los símbolos que representan a cada una de las operaciones algorítmicas. Para ello pediremos a los alumnos que dibujen estos símbolos en diferentes cartulinas, y las pegaremos en un mural de la clase, junto con un ejemplo de suma, de resta y de multiplicación.

## **Actividad 2**

En primer lugar pediremos a los niños que traigan una camiseta blanca vieja que se pueda decorar. Posteriormente se dividirá el aula en grupos de 7 alumnos aproximadamente. Cinco de ellos elegirán un número de 1 al 9 y los otros dos llevarán representados en sus camisetas el símbolo de la suma y la resta. Una vez que cada niño tenga su camiseta preparada, se las pondrán. Los alumnos con los símbolos de las operaciones irán eligiendo a sus compañeros de dos en dos y los dos seleccionados tendrán que dar un resultado final a su operación (siempre contando con que en el caso de la resta, deberán identificar también quien es el minuendo y el sustraendo para poder realizar la operación con éxito). Esto se podrá trabajar también con la multiplicación en el tercer trimestre.

## ACTIVIDADES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### **Actividad 1**

Como hemos indicado con anterioridad en el apartado de metodología, los libros de texto analizados, trabajan la resolución de problemas, pero siempre a través de actividades individuales y en papel y lápiz. Por ello proponemos trabajar de una manera más activa y visual utilizando las oportunidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías, en concreto la pizarra digital. A través de esta y con la ayuda de la página web <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html> practicaremos la resolución de problemas. Creemos que es una buena manera de abordar estas habilidades puesto que son tareas complejas y está demostrado que los alumnos prestan más atención y se encuentran mucho más motivados al realizar este tipo de ejercicios de esta forma que de la manera tradicional.

### **Actividad 2**

El objetivo de esta actividad es que los alumnos sean capaces de desenvolverse en una situación cotidiana y resolver un problema que puede aparecer en su vida diaria. Para ello les pediremos a los alumnos que traigan de sus casas objetos de la vida cotidiana que no tengan mucho valor. Una vez tengamos recopilados todos los objetos se les pondrá un precio y se les colocará como si fuera un mercado. Posteriormente se le repartirá a cada niño 20 euros en billetes y monedas (fotocopiados previamente). Cada

niño tendrá que conseguir un objetivo que le hemos marcado previamente como por ejemplo. En el mercadillo también habrá alumnos que trabajen de tenderos con el fin de que realicen cálculos mentales. Los alumnos irán variando su rol a lo largo de la actividad.

- Tu mamá te manda que vuelvas con más de 10 euros y traigas 5 objetos
- Tienes que gastarte exactamente los 20 euros con 10 objetos
- Compra 5 objetos de un euro y otros tres de cincuenta céntimos. ¿Cuánto dinero te queda?

### ACTIVIDADES PARA TRABAJAR LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Se puede definir las dificultades en aprendizaje de las matemáticas como un desajuste que un alumno presenta en relación con sus iguales en el desarrollo de las matemáticas. La atención a la diversidad es uno de los principios que se establecen en la Ley Orgánica de Educación (LOE) modificada por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Por esta razón y viendo que las matemáticas son una de las áreas de aprendizaje donde mayor número de dificultades se dan, vemos necesario plantear una serie de principios y de cuestiones metodológicas que mejoren el aprendizaje de esta materia para aquellos alumnos que tengan más dificultades.

Entre estos principios destacamos:

- Los alumnos con discalculia o dificultades de aprendizaje en las matemáticas, requieren un mayor tiempo a la hora de realizar las operaciones matemáticas básicas. Asimismo, es necesario que el tiempo de manipulación con los objetos sea mayor, puesto que uno de los ámbitos donde presentan mayor dificultad es en el traspaso de lo concreto a lo abstracto.
- Proporcionar actividades de trabajo en grupo y cooperativo. Está comprobado empíricamente que el trabajo cooperativo, (grupos heterogéneos de 4- 5 alumnos) favorece el aprendizaje, la autonomía y la independencia en relación al profesor. Asimismo, el trabajo cooperativo entiende las diferencias como una fuente de aprendizaje. Por otra parte, este tipo de agrupamiento favorece la ayuda mutua y esto posibilita que los alumnos se apoyen entre sí.
- Una posibilidad con la que contamos como docentes es la realización de un banco de actividades de ampliación y refuerzo.

- Para aquellos alumnos que presentan dificultades será posible ofrecerle explicaciones antes de presentar los contenidos en clase para que así puedan trabajarlo con sus familias en casa.
- En estos casos es importante también favorecer al máximo la funcionalidad, la motivación y la significatividad.

## **8. ANÁLISIS DEL ALCANCE DEL TRABAJO.**

### **8.1 OBJETIVOS ALCANZADOS**

En este epígrafe queremos hacer referencia a los objetivos y competencias adquiridos gracias a la elaboración del trabajo fin de grado.

En general, el desarrollo del trabajo permite alcanzar los objetivos generales y específicos marcados en el apartado 2 del presente trabajo. Los objetivos generales que perseguíamos, hacen referencia al desarrollo de un proyecto de investigación y a la adquisición de capacidades como la reflexión o el análisis, se han adquirido a través del apartado de metodología. El análisis documental es una de las principales estrategias de investigación utilizadas en todos los campos científicos. En este apartado se ha ido realizando un trabajo de escrutinio de los diferentes contenidos y actividades que se desarrollan en libros de texto matemáticos.

Por otra parte, la mayoría de los objetivos específicos, relacionados con el desarrollo de la competencia matemática, se pueden adquirir a través del desarrollo de las diferentes actividades planteadas para mejorar los libros de texto que en la actualidad están siendo utilizados en nuestras aulas.

En conclusión podemos decir que de este modo, se ha conseguido el objetivo final del trabajo fin de grado que no es otro que ampliar la formación personal y desarrollar las competencias del título de grado de primaria.

## **8.2 LIMITACIONES Y RELEVANCIA.**

La justificación teórica realizada, así como las diferentes investigaciones en las que nos basamos para realizar el trabajo fin de grado, ponen de manifiesto la relevancia de esta investigación. Por otra parte, el estudio y análisis de los diferentes libros de texto justifican la necesidad de un trabajo de investigación como el que he desarrollado, donde se plantean mejoras en las actividades de los libros de texto analizados, permitiendo alcanzar mejores niveles en el desarrollo de la competencia matemática entre el alumnado de primaria.

Por otra parte hemos de tener en cuenta también las limitaciones. Posiblemente la investigación hubiera sido más rica si hubiéramos podido implementar las actividades planteadas en un contexto real, para así, ver a largo plazo los beneficios de la misma. Este hecho serviría también como evaluación de nuestro propio trabajo y servir de guía durante el proceso de creación de las mismas actividades, puesto que permitiría un cierto feedback a la hora de ir introduciendo mejoras en nuestro proyecto.

## **9. CONCLUSIÓN**

La investigación educativa como señala Hernández Pina, no tiene como fin generar una serie de conocimientos y principios aplicables a cualquier tipo de situación. Este tipo de investigación pretende, previo análisis del contexto y de la situación del aula, intervenir con el fin de conocer una situación, comprenderla y actuar para resolver un problema y mejorar una situación determinada.

Por esta misma razón, Con el presente trabajo pretendemos por una parte, ampliar el conocimiento sobre un campo científico poco trabajado hasta el momento como es cuáles son las bases que sustentan el aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo, la parte central y más relevante de nuestro trabajo se centra en el apartado de “propuesta de intervención”. En este, se muestran una serie de actividades que, en base a los datos obtenidos en la investigación y al análisis de los mismos, pretenden mejorar la competencia matemática aumentar los niveles en las pruebas PISA y prevenir las dificultades de aprendizaje.

A lo largo del trabajo hemos visto que algunos aspectos como la estimación del número en la recta numérica, la comprensión de las partes que conforman los algoritmos, la capacidad visoespacial del alumnado o la cantidad son elementos que han de ser trabajados en el aula y que sin embargo son elementos que se olvidan en la formulación de actividades que presentan los libros de texto que hemos analizado. Los resultados obtenidos, donde apreciamos que existen una serie de microhabilidades necesarias para el aprendizaje de los algoritmos, podrían sugerir nuevas maneras de enseñar las matemáticas.

En conclusión, podemos afirmar que la investigación es la base para la mejora de la calidad educativa, necesaria para introducir mejoras en el currículo, para adaptarse a las nuevas exigencias del medio, para reconceptualizar, así como para introducir metodologías y principios didácticos que permitan hacer que nuestros alumnos sean competentes y favorecer su desarrollo integral, que es el fin último de la educación.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Chamorro, C y Belmonte, J.N (1998) *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid. Síntesis.

Gallego Lázaro, C. (2005) *Repensar el aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona. Graó

Chamorro, C. (2011) *Didáctica de las matemáticas*. Madrid. Pearson Education.

Booth, J.L & Siegler, R. S (2008) Numerical magnitude representations influence arithmetic learning. *Child Development*, volume 79, number 4, 1016-1031

Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature* 358,749-750

Ashcraft, M. H. & Moore, A. M. (2012) Cognitive processes of numerical estimation in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111, 246-267

*ORDEN EDU 519/2014 de 17 de Junio por la que se establece el currículo y se regula la implantación, el desarrollo y evaluación de la educación primaria en Castilla y León*

### **WEBGRAFÍA**

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/menuppal.html>