



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA

**LA MEDIDA EN ACCIÓN EN EL PRIMER CICLO DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

TRABAJO FIN DE GRADO

MAESTRA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTORA: LAURA VILLACORTA MIGUEL

TUTORA: ANA MARÍA SANZ GIL



Palencia, junio 2021

Con el fin de garantizar la economía del lenguaje y facilitar la lectura del texto, durante el desarrollo de este trabajo, se utilizará el género masculino aludiendo a ambos géneros.

RESUMEN

Este trabajo parte del hecho de que las magnitudes y su medida, así como la estadística y la probabilidad, no reciben la debida atención en la realidad de las aulas. En el caso que nos ocupa, el estudio de la medida se ha convertido desde hace varias décadas en una enseñanza tradicional, centrándose en una secuencia repetitiva de operaciones aritméticas, basadas en el cambio de unidades, produciendo una serie de dificultades en el aprendizaje de los alumnos. Este tema es muy importante en nuestra vida cotidiana y cercano al entorno de los alumnos. Por ello, se debe trabajar en las aulas haciendo que los alumnos sean los protagonistas de este proceso de enseñanza-aprendizaje, llevando a cabo actividades prácticas de medida de magnitudes.

En este Trabajo de Fin de Grado se desarrolla una propuesta innovadora basada en la *medida en acción*, convirtiendo la acción de medir en una estrategia didáctica y dándole la importancia que merece. Esta propuesta se centra en la medida de las magnitudes longitud, masa y volumen, siguiendo los pasos de la enseñanza de la medida propuestos por Godino, Batanero y Roa (2003).

PALABRAS CLAVE: Educación Primaria, currículo, matemáticas, medida en acción, magnitud, unidades, Sistema Internacional.

ABSTRACT

This work starts from the fact that magnitudes and their measurement, as well as statistics and probability, do not receive the due attention in the reality of the classroom. In the case at hand, the study of measurement has become a traditional teaching for several decades, focusing on a repetitive sequence of arithmetic operations, based on the change of units, producing a series of difficulties in the learning of the students. This topic is very important in our daily lives and close to the students' environment. Therefore, it is necessary to work in the classrooms making the students the protagonists of this teaching-learning process, carrying out practical activities to measure magnitudes.

In this final degree project, an innovative proposal based on the measurement in action is developed, turning the action of measurement into a didactic strategy, and giving it the importance it deserves. This proposal focuses on the measurement of length, mass, and volume, following the steps of the teaching of measurement proposed by Godino, Batanero and Roa (2003).

KEYWORDS: Primary education, curriculum, mathematics, measure in action, magnitude, unit, international system.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. DISEÑO.....	4
4. JUSTIFICACIÓN Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS	
4.1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	5
4.2. RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS	8
5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
5.1. ENSEÑANZA DE LA MEDIDA EN EL CURRÍCULO	12
5.2. CONTEXTOS E HISTORIA DE LAS MAGNITUDES Y SU MEDIDA.....	14
5.3. PASOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MEDIDA	18
5.4. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MAGNITUDES Y SU MEDIDA	
5.4.1. CONSERVACIÓN	21
5.4.2. OBSTÁCULOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MEDIDA	23
5.5. LA MEDIDA EN ACCIÓN EN EL PRIMER CICLO	24
6. PROPUESTA DIDÁCTICA	
6.1. CONTEXTUALIZACIÓN Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	28
6.2. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS	30
6.3. OBJETIVOS	32
6.4. CONTENIDOS	33
6.5. TEMPORALIZACIÓN	34
6.6. ACTIVIDADES PROPUESTAS	34
6.7. EVALUACIÓN	56
7. CONCLUSIONES	57
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
9. ANEXOS	62

1 INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo viene motivado por la experiencia directa, acontecida por la autora durante su estancia en prácticas y durante su vida académica, donde observó que el área de matemáticas se seguía trabajando de manera muy tradicional y sistemática. Esto ha producido siempre una serie de problemas dentro del aula, llegando a provocar desmotivación y creando rechazo en los alumnos en ciertas ocasiones.

Sin embargo, sabemos que no todos los centros ni los maestros son iguales. Es más, hoy en día existe una gran parte del sector educativo que muestra su preocupación por esta materia, por crear y llevar a cabo diferentes metodologías que acerquen las matemáticas a los alumnos y les ayuden a entenderlas dentro de su contexto. Aunque cierto es que aún queda mucho camino por recorrer, porque en otras aulas se sigue utilizando el libro de texto como referencia en esta materia, en el cual se exponen a los alumnos situaciones supuestamente reales, pero que no pueden vivir por ellos mismos, lo que acarrea una asimilación de conceptos de manera incompleta y, a veces, incorrecta.

En este sentido, como bien indica Alsina (2015), utilizar los libros de texto como recurso principal a la hora de enseñar matemáticas conlleva grandes problemas: aprendizajes poco significativos, desmotivación, falta de comprensión... y son los que han dado lugar a una escasa competencia matemática en nuestro alumnado de Educación Primaria.

Por todo ello, es patente que enseñar bien las matemáticas es algo muy complejo. Y ahora viene la gran cuestión... ¿cómo enseñar esta materia? Lo más importante es crear un ambiente donde los alumnos se sientan seguros de ellos mismos, enseñar de una manera menos histórica y más actual, más creativa y menos memorística, más dinámica con más experimentación... En resumen, se debería enseñar con más aplicación práctica: “Compatibilizar aprendizaje con felicidad, comprensión con diversión, progreso con utilidad” (Alsina, 2007, pág. 11).

Sin embargo, los educadores dedican horas a investigar en aspectos relacionados con recursos didácticos novedosos sin percatarse a veces de las múltiples posibilidades que nos ofrece nuestro cuerpo. Centrando ya la atención en las matemáticas de la medida, los hombres de civilizaciones antiguas usaban partes de su cuerpo para medir la longitud como, por ejemplo, el pie, el palmo, el codo, etc.

Asimismo, el aprendizaje significativo que se persigue en nuestra educación habla del niño como protagonista de su propio aprendizaje y pretende que este mantenga una relación con su entorno más cercano. Por ello, ¿qué mejor forma de enseñar a los alumnos la medida que comenzando por su propio cuerpo?

Pero, de este mismo modo, consideramos que el uso exclusivo del cuerpo para la adquisición del concepto de magnitud y el proceso de medir es insuficiente para abordar este tema, ya que existen gran variedad de magnitudes e instrumentos para su medida. Por ello, a lo largo del trabajo abordaremos otros métodos o recursos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de este tema, guiadas siempre por el objetivo de facilitar una comprensión de las magnitudes y su medida desde la acción en su entorno real de vida cotidiana.

El presente trabajo consta de nueve capítulos, en los cuales podemos encontrar información acerca de la didáctica de la matemática y su concreción en la didáctica de las magnitudes y su medida.

Comenzamos el trabajo con una breve **introducción**, en la que se relatan aspectos importantes relacionados con la necesidad de impartir el área de matemáticas de manera más práctica y menos memorística; en concreto, el tema de la medida, abordándolo como “la medida en acción”.

En un segundo punto, exponemos los **objetivos** que se persiguen con la realización de dicho Trabajo de Fin de Grado, para continuar, en un tercer apartado denominado “**diseño**”, relatando la forma en la que lo hemos desarrollado.

Después, encontraremos la **justificación** de este trabajo, en la cual se presenta la motivación a la hora de realizar el mismo y su relación con la enseñanza de Educación Primaria, defendiendo la importancia de las magnitudes y su medida, así como su manera de enseñarlas. Además, se explicará la relación del trabajo con las competencias del Título de Maestro/a en Educación Primaria.

En un quinto punto, se procederá a realizar la **fundamentación teórica**, centrándonos en cinco aspectos: el Currículo oficial de Educación Primaria, la historia de las magnitudes y su medida, los pasos en la enseñanza de la medida, las dificultades en su aprendizaje y, por último, la medida en acción.

En el apartado seis, encontramos la **propuesta didáctica** que se ha llevado a cabo en un aula de primero de Educación Primaria. Para ello, establecemos el contexto, la metodología, los objetivos, los contenidos, la temporalización, las actividades que se han realizado, así como los resultados de estas, terminando con la evaluación del proceso.

En séptimo lugar, se relatan las **conclusiones** a las que hemos llegado con la realización del Trabajo de Fin de Grado. Y, por último, terminamos con una lista de **referencias bibliográficas**, siguiendo las normas APA, así como con los **anexos** correspondientes.

2 OBJETIVOS

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es presentar, defender y fomentar el uso de los elementos de la vida cotidiana, así como el juego como recurso didáctico para iniciar a los alumnos de primer ciclo de Educación Primaria en el desarrollo de habilidades matemáticas, concretamente en aquellas relacionadas con el acto de medir (magnitudes, medida, unidades, SI, etc.).

En cuanto a los objetivos específicos que se pretenden lograr son los siguientes:

- Analizar la actividad matemática y su relación con los elementos del currículo oficial
- Valorar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas para su enseñanza
- Conocer y fundamentar los beneficios que suponen para los estudiantes el juego, la manipulación, la actividad y la relación con su entorno cercano
- Aprender los fundamentos de la enseñanza de la medida
- Conocer el uso de la medida a lo largo de la historia de las matemáticas
- Analizar y comprender la importancia de la medida en nuestra vida cotidiana
- Diseñar una propuesta didáctica coherente con el aprendizaje significativo, globalizado, manipulativo y lúdico en la que se lleve a cabo una medida en acción

3 DISEÑO

A lo largo de la realización de este TFG, se han ido superando diferentes etapas, las cuales han permitido concluir el trabajo de manera exitosa.

De manera aproximada, durante el primer mes, se realizó la lectura atenta y comprensiva de varios libros relacionados con la didáctica de las matemáticas, con el fin de obtener una idea generalizada sobre la situación en la que se encuentra en la actualidad y conocer la evolución de esta hasta el momento. En una segunda fase, se optó por realizar una lectura más detenida de libros y artículos, de los cuales se extrajeron los aspectos más relevantes y significativos para el trabajo; más tarde, se redactaron progresivamente las ideas clave del trabajo, sin dejar de ampliar la consulta a nuevas fuentes bibliográficas para obtener más variedad y cantidad de información sobre el tema, ya que cada autor aporta nuevas ideas significativas; a continuación, se pensó con tranquilidad la propuesta didáctica llevada a cabo en el aula de prácticas de primero de Educación Primaria, para lograr la consecución de los objetivos según lo que dicen los diferentes autores sobre este tema. Por último, se realizaron varias lecturas exhaustivas de los diferentes apartados del trabajo, con el objetivo de perfeccionar las ideas, redacción y ortografía, así como con la revisión de los aspectos formales.

4 JUSTIFICACIÓN Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS

4.1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Este trabajo viene motivado por el proceso de transformación y renovación que está viviendo la Educación actualmente, en el cual las metodologías activas y las tecnologías han llegado para quedarse. Sin embargo, todavía existen gran variedad de escuelas en las que hay mucho rechazo hacia estos métodos, sobre todo en aquellos docentes más tradicionales y con temor a lo nuevo, para quienes la enseñanza tradicional, basada en la lección magistral, el libro de texto y las actividades y ejercicios de repetición y memoria constituyen la base del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta línea, la actual ley de educación, la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE), de 29 de diciembre, busca una educación dirigida a “facilitar el desarrollo educativo de los alumnos, garantizando su formación integral, contribuyendo al pleno desarrollo de su personalidad y preparándolos para el ejercicio pleno de los derechos humanos, de una ciudadanía activa y democrática en la sociedad actual.” Además, según establece la Orden ECD/65/2015, en su artículo 5 (pág. 4), las competencias clave deben estar integradas en las áreas o materias de las propuestas curriculares, siendo estas las siguientes:

- comunicación lingüística,
- competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología,
- competencia digital,
- aprender a aprender,
- competencias sociales y cívicas,
- sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor,
- conciencia y expresiones culturales.

A esto podemos añadir que, durante la experiencia directa de la autora en su estancia de prácticas, ha podido observar que las Matemáticas seguían trabajándose de manera tradicional y sistemática. De esta manera, Alsina (2015) señala de la teoría de Niss la necesidad de sustituir los currículos de matemáticas orientados a la adquisición de contenidos, por currículos orientados al uso significativo de estos contenidos en una

variedad de situaciones en las que las matemáticas pueden desempeñar un papel, haciendo hincapié en el enfoque competencial.

En 2002, Niss define la competencia matemática como la habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden desempeñar un papel.

Este nuevo planteamiento curricular, según Alsina (2015), implica tener un enfoque mucho más globalizado en el aula, donde se trabajen los contenidos de forma integrada. Para favorecer el desarrollo de la competencia matemática es preciso partir de contextos de aprendizaje significativos y ajustados a las necesidades de los alumnos para aprender matemáticas. Por ello, se plantea una pirámide de la educación matemática en la que se indica el tipo de recursos a utilizar para desarrollar el pensamiento matemático.



Figura 1: Pirámide de la educación matemática. (Alsina, 2015)

En la base, encontramos aquellos que se deberían utilizar diariamente, y en la cúspide, encontramos el libro de texto, que, aunque continúa siendo el protagonista en las clases de Matemáticas, da lugar a aprendizajes poco significativos, desmotivación y falta de comprensión, desembocando en una escasa competencia y ansiedad matemáticas. “La ansiedad matemática describe el pánico, indefensión, parálisis y desorganización mental que surge cuando a un sujeto se le exige resolver un problema matemático” (Tobias y Weissbrod, 1980, pág. 65).

Con el objetivo de estudiar cómo poner en práctica las ideas de este nuevo planteamiento curricular, hemos elegido el bloque curricular de Medida dentro de las Matemáticas. En concreto, este trabajo y la propuesta didáctica se van a centrar en “la medida en acción en el aula de Primero de Educación Primaria”, ya que desde la antigüedad se ha ido demostrando la importancia y la necesidad de medir. Como aporta Castro (2001), la necesidad de medir es inherente a un importante número de actividades humanas, por ello, a lo largo de la historia, cada grupo social ha utilizado sus propias unidades de medida, adaptándolas a sus necesidades y a la tarea a la que estuvieran destinadas.

Por otra parte, hemos escogido este tema porque pensamos que no se le da la importancia necesaria, al igual que a la probabilidad y a la estadística, lo que podemos comprobar en las aulas, ya que, al ser los últimos temas, se imparten rápido, llegando incluso a no verlos. En cuanto a la medida, los maestros suelen limitarse al trabajo formal de cambios de unidades, dejando a un lado la acción de medir que es como debería enfocarse para que estuviese bien aprendido y tuviese utilidad fuera de la escuela. De acuerdo con Godino et al. (2003), “la medida es una vía de acceso para el desarrollo de los conceptos numéricos, así como el nexo entre los diferentes bloques de matemáticas” (pág 635), porque con la medida se pueden aprender de manera lúdica los números, ya que todo se verbaliza con ellos, y las matemáticas giran en torno a estos y a las operaciones correspondientes.

Este es un tema que, además, se considera difícil tanto para los niños como para los adultos. Por ello, es interesante trabajarlo desde edades tempranas de una manera más lúdica, centrándonos en las necesidades e intereses de los niños, para conseguir una mayor implicación y motivación por su parte, y así comenzar a aprenderlo bien, utilizando los instrumentos de medida, iniciándose en el cálculo con medidas, y sobre todo que se den cuenta de la necesidad de una unidad de medida común para poder entendernos unos con otros, para comprender la existencia del Sistema Internacional de Unidades.

Por último, con la elaboración de este trabajo, pretendemos mostrar cómo abordar las matemáticas, en este caso, la medida, ofreciendo nuevas formas de trabajo con las que seguramente obtengamos mejores resultados por parte de los alumnos.

4.2. RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS

La Universidad de Valladolid expone en la Memoria del Plan de Estudios del Título de Maestro/a de Educación Primaria una serie de competencias generales y específicas que deben adquirir todos los estudiantes de dicho Grado para conseguir la presente titulación. En este caso, tras un análisis de dicha Memoria, destacamos aquellos aspectos que se relacionen de forma concreta con este Trabajo de Fin de Grado.

Las **Competencias Generales** que guardan mayor relación con el presente TFG son las siguientes:

1. *Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio. Esta competencia se concretará en el conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de:*
 - a) *Aspectos principales de terminología educativa.*
 - b) *Características psicológicas, sociológicas y pedagógicas, de carácter fundamental, del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo.*
 - c) *Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación, y de un modo particular los que conforman el currículo de Educación Primaria.*
 - d) *Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa.*
 - e) *Principales técnicas de enseñanza-aprendizaje.*
 - f) *Fundamentos de las principales disciplinas que estructuran el currículum.*
 - g) *Rasgos estructurales de los sistemas educativos.*

2. *Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:*
 - a) *Ser capaz de reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.*
 - b) *Ser capaz de analizar críticamente y argumentar las decisiones que justifican la toma de decisiones en contextos educativos.*

4. *Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. Esta competencia conlleva el desarrollo de:*
 - a) *Habilidades de comunicación oral y escrita en el nivel C1 en Lengua Castellana, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.*

5. *Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. La concreción de esta competencia implica el desarrollo de:*
 - c) *El conocimiento, comprensión y dominio de metodologías y estrategias de autoaprendizaje.*
 - d) *El fomento del espíritu de iniciativa y de una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.*

En cuanto a las **Competencias Específicas**, la Universidad de Valladolid expone en la Memoria del Plan de Estudio del Grado de Maestro de Educación Primaria una serie de competencias organizadas por módulos y materias que figuran en la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre. Las competencias que se relacionan de forma más concreta con este TFG son las siguientes:

A. Módulo de Formación básica:

Materia: Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad

1. *Conocer y comprender las características del alumnado de primaria, sus procesos de aprendizaje y el desarrollo de su personalidad, en contextos familiares sociales y escolares. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:*
 - a) *Conocer y comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo 6-12 en el contexto familiar, social y escolar.*
 - b) *Conocer las características del alumnado de primaria, así como las características de sus contextos motivacionales y sociales.*

Materia: Procesos y contextos educativos

3. *Conocer en profundidad los fundamentos y principios generales de la etapa de primaria, así como diseñar y evaluar diferentes proyectos e innovaciones, dominando estrategias metodológicas activas y utilizando diversidad de recursos. Esta competencia se concretará en:*
- a) *Conocer los fundamentos de la educación primaria como etapa obligatoria.*
 - d) *Conocer y comprender los principios generales, objetivos, organización y evaluación de la educación primaria.*
 - e) *Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje en el aula.*
 - f) *Conocer y aplicar experiencias innovadoras en educación primaria.*
 - g) *Conocer las propuestas y desarrollos actuales basados en el aprendizaje de competencias básicas.*
 - h) *Planificar y desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje de las competencias básicas.*

B. Módulo Didáctico-disciplinar:

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. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:*
- a) *Adquirir competencias matemáticas básicas.*
 - b) *Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.*
 - c) *Plantear y resolver problemas matemáticos vinculados con la vida cotidiana.*
 - e) *Modelizar matemáticamente situaciones problemáticas sencillas de contextos reales.*
6. *Transformar adecuadamente el saber matemático de referencia en saber enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:*
- a) *Conocer el currículo escolar de matemáticas.*
 - b) *Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.*

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 desarrollando al mismo tiempo las habilidades y destrezas necesarias para la interpretación y creación de textos literarios. Esta competencia se concreta en:*
 - a) *Comprender los principios básicos de las ciencias del lenguaje y la comunicación.*

5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.1. ENSEÑANZA DE LA MEDIDA EN EL CURRÍCULO

En la actualidad, el Sistema Educativo español se rige por la **Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE)**, tratándose de una modificación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).

El **DECRETO 26/2016, de 21 de julio**, es el que establece el currículo y regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 19 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, la metodología didáctica será fundamentalmente comunicativa, activa y participativa, y dirigida al logro de los objetivos, favoreciendo la capacidad de aprender por sí mismos y promoviendo el trabajo. Además, se promoverá la integración y el uso de las TIC en el aula, ya que son especialmente motivadoras para el alumnado, incentivando a explorar, analizar e intercambiar información.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tiene gran importancia la manera de trabajar en el aula, y por ello se deben generar situaciones que permitan a los alumnos experimentar el gusto por el trabajo personal y colaborativo y valorar los procesos, el esfuerzo y los errores, procurando que el alumno sea partícipe de su propio aprendizaje.

En el caso concreto del currículum de matemáticas, se vio la necesidad de preparar a los alumnos no solo para dominar los contenidos matemáticos, sino especialmente para poder usarlos en todas las situaciones de la vida cotidiana en las que intervienen las matemáticas” (Alsina, 2015, pág 5).

Centrándonos en el bloque 3 “Medida”, según lo establecido en el Decreto 26/2016, los contenidos buscan facilitar la comprensión de los mensajes en los que se cuantifican magnitudes y se informa sobre situaciones reales que el alumnado debe llegar a interpretar correctamente. A partir del conocimiento de diferentes magnitudes se pasa a la realización de mediciones y a la utilización de un número progresivamente mayor de unidades. Las magnitudes que recoge el currículo son: longitud, capacidad, masa, superficie y volumen.

La medida, como indican Barrantes, Barrantes y Zamora (2020), es un tema que aparece en los diferentes planes de estudio, y además está presente en muchos momentos de la vida ordinaria, y para ello solo debemos pensar en las actividades que realizamos desde que nos levantamos hasta que nos acostamos: medimos los ingredientes para hacer una receta (masas y volúmenes), la distancia al colegio (longitud), el tiempo que tardamos en llegar a este...

Por todo ello, es un tema que tiene gran importancia en la vida cotidiana, y además el estudio de la medición también ofrece oportunidad de aprender y aplicar otros contenidos matemáticos, como operaciones aritméticas, ideas geométricas, conceptos estadísticos y la noción de función. Es decir, permite establecer conexiones entre diversas partes de las matemáticas y entre las matemáticas y otras áreas diferentes, como el área de sociedad, ciencias, arte y educación física (Godino et al., 2003), lo que justifica su aprendizaje y enseñanza en la escuela como algo necesario e imprescindible para el buen desarrollo de los alumnos en su vida.

Por lo tanto, sería interesante manejar la medida en situaciones diversas, estableciendo los mecanismos para efectuarla: elección de la unidad adecuada, relaciones entre las unidades y grado de fiabilidad.

Además, podemos incluir en nuestras clases la manipulación de materiales, ya que en la etapa de Educación Primaria, especialmente en el primer ciclo, es de vital importancia, acercando a los alumnos a situaciones que les rodean, y ayudándoles a familiarizarse con estos problemas. Para ello, aplicamos un método activo basado en la experiencia, la participación y el razonamiento globalizado (Barrantes et al., 2020).

Lo que se quiere conseguir con este método y lo que promueve el currículo es una renovación de la forma de enseñar la medida, ya que normalmente, como indica Chamorro (2003):

Los maestros se suelen limitar al trabajo formal de cambio de unidades del Sistema Internacional, que está en la mayoría de casos encaminada a entrenar a los alumnos en la resolución de ejercicios, lo que encierra una pérdida del sentido que tienen los cambios de unidades, pero crean la ficción de que el alumno aprende, al confundir aprendizaje con la resolución de ejercicios del libro. Lo que hace que no tenga ninguna utilidad fuera de la escuela, y del saber matemático de referencia (pág 222).

Por ello, las medidas que debe realizar el alumno son de la vida real y no de los objetos que aparecen en los libros de texto, que, aunque en los dibujos parecen iguales, en la vida real tienen medidas diferentes.

Tal y como comenta Castro (2001), para un buen aprendizaje sobre la medida merece ser destacado lo siguiente:

- La necesidad de realizar mediciones efectivas, utilizando diferentes unidades de medida.
- La superación de la práctica escolar, excesivamente extendida, donde la precisión de las medidas prima de manera casi absoluta.
- La potenciación de la estimación como una de las habilidades que resultan más útiles desde el punto de vista práctico.

Por último y para concluir este apartado, debemos tener en cuenta que la práctica de la estimación es algo indispensable para enseñar a nuestros alumnos la medición, ya que forma parte de nuestro día a día, sin la utilización de instrumentos. “Estimar consiste en valorar el resultado de una medición sin ayuda de instrumentos, bien directamente, o combinando algún cálculo” (Segovia y Rico, 2011, pág 369).

5.2. CONTEXTOS E HISTORIA DE LAS MAGNITUDES Y SU MEDIDA

Antes de nada, precisamos los conceptos de magnitud y medida, siguiendo a algunos de los autores:

- El término magnitud, según la oficina Internacional de Pesos y Medidas, se define como un atributo de un fenómeno, un cuerpo o sustancia que puede ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente (Barrantes et al., 2020).
- Medir es asignar un número a una cantidad de magnitud. Dicho número es su medida e indica las veces que esa cantidad de magnitud contiene a la unidad de medida, es decir, a la cantidad que se toma como referencia o patrón (Segovia y Rico, 2011).

- Con cantidad de magnitud nos referimos al valor que toma la magnitud en un objeto particular, pero también hablamos de una longitud o distancia entre dos puntos (Godino et al., 2003).

A lo largo de la historia han sido numerosas las situaciones en las que el ser humano ha podido identificar cualidades de los objetos y las ha cuantificado midiendo.

La historia nos plantea la necesidad de medir, una necesidad que el ser humano ha tenido desde los pueblos más primitivos. Además, esa necesidad de medir lleva a los personajes de la historia el uso de medidas, primero, arbitrarias, y posteriormente convencionales, debido a la necesidad que tenían todos para ponerse de acuerdo y poder vivir en convivencia pacífica (Barrantes et al., 2020, pág. 11).

Así pues, a lo largo de los años el ser humano ha usado sus propios sistemas de medir, utilizando unidades de medida adaptadas a sus necesidades, cuyo objetivo general ha sido siempre que el mayor número de seres humanos pudieran comprenderse y relacionarse en referencia a las distintas situaciones de medida que les plantea la vida, tanto a nivel cotidiano como a nivel laboral, de entretenimiento... (Barrantes et al., 2020).

Por ejemplo, anteriormente, en los múltiples y variados intercambios comerciales, se utilizaba el trueque, consistiendo este en el intercambio de unos productos por otros, por lo que era necesario conocer la cantidad exacta del producto que se pretendía intercambiar, así empezaron las mediciones en la alimentación y en objetos de valor como el oro y la plata.

Barrantes et al. (2020, pág. 12) realizan una diferenciación de dos etapas en la evolución de los sistemas de medida:

- Sistema arbitrario: El hombre mide tomando como unidades distintas partes de su cuerpo, a las cuales podemos denominarlas como arbitrarias, ya que eran útiles para un número reducido de individuos, normalmente de una sola comunidad o de un entorno próximo.
- Sistema convencional: La necesidad tecnológica y el avance de la sociedad hizo que el hombre fuera planteándose medidas cada vez más universales que abarcaban grandes comarcas o países, ya que era importante para el comercio entre países cercanos o alejados pudiera realizarse con medidas comprendidas y conocidas por todos.

Sin embargo, Castro (2001), y Segovia y Rico (2011) hacen una diferenciación distinta de estas etapas:



PERIODO ANTROPOMÉTRICO

En este periodo, el hombre mide el mundo tomando como unidades de referencia las partes de su cuerpo (palmo, brazo, pie...), siendo este sistema el más cómodo y además era comprendido universalmente.

Pero este sistema contaba con dos problemas:

- El hombre era muy pequeño respecto de su entorno, por lo que le resultaba complicado medir ciertos objetos, lo que dio lugar a nuevas unidades.
- En el mundo también hay objetos muy pequeños, imposibles de medir con nuestro cuerpo, por lo que dio lugar a nuevos sistemas de medida, como el grano de cereal o su grosor.

Por lo tanto, la principal desventaja era la dificultad del sistema de múltiplos y divisores.

PERIODO ERGOMÉTRICO

Se inició con la elección de algunos múltiplos y divisores del periodo anterior.

Se caracteriza porque el hombre busca las unidades que son resultados de su trabajo, por ejemplo, la jornada, siendo esta la cantidad de camino que podía recorrer una persona en un día, dependiendo de si lo recorría a caballo o a pie.

PERIODO CONVENCIONAL

Este se inició con la revolución francesa con la aprobación del Sistema Internacional de Medidas y del Sistema Métrico Decimal. Pero su uso tardó en imponerse por la falta de significado de sus unidades.

Tabla 1: Etapas en la evolución de los sistemas de medida. Elaboración propia

En esta misma línea, como hemos comentado anteriormente, las primeras unidades de longitud fueron el palmo, el pie, el brazo, el paso, etc. Los primeros instrumentos de medida de la masa fueron las balanzas romanas, con cuerdas y varillas, que permiten utilizar unidades de medida no convencionales, como fichas, piedras...

Por último, para concluir este apartado, destacamos ciertos aspectos sobre el Sistema Internacional de Unidades, ya que marcó un antes y un después en la era de la medida.

El Sistema Internacional de Medidas (SI) y el Sistema Métrico Decimal surgieron por la necesidad de trabajar con otros países en un intercambio comercial, cultural y científico, ya que requiere que se utilicen referentes compartidos con todos para poder entenderse de una manera sencilla. Además, era de vital importancia que las operaciones entre los múltiplos y submúltiplos de las unidades fueran lo menos complicadas posible para hacer el cambio de unidades de manera más dinámica y rápida.

Este Sistema se concreta con la Revolución Francesa y para ello se adoptaron dos principios, los cuales se comentan en Segovia y Rico (2011):

- Las unidades han de estar basadas en la observación científica.
- Deben ser coherentes con el sistema de numeración decimal.

Y, en 1960, se establece el Sistema Internacional de Unidades, en el cual se definen las siete magnitudes fundamentales, y algunas magnitudes derivadas.

Unidades básicas en el SI

Magnitud	Nombre	Símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
temperatura termodinámica	kelvin	K
intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
intensidad luminosa	candela	cd
cantidad de sustancia	mol	mol

Figura 2: Unidades básicas en el SI. Fuente: Internet

5.3. PASOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MEDIDA

La medida y las magnitudes son concepciones muy complejas que se deben implantar en los alumnos de forma gradual, teniendo conocimientos de los diferentes estadios o etapas de asimilación propuestos por Piaget, tanto para la magnitud como para la medida (Chamorro y Belmonte, 1988).

Los estadios de la magnitud de Piaget descritos por Chamorro y Belmonte (1988), son los siguientes:

- **Consideración y percepción de una magnitud:** Consideran la magnitud como una propiedad que posee una colección de objetos, sin llegar a considerar el resto de las características que puedan poseer dichos objetos.
- **Conservación de una magnitud:** Es la idea que se tiene de un objeto, de manera que el alumno sabrá que, aunque un objeto cambie su posición o su percepción, seguirá manteniendo la misma cantidad.
- **Ordenación respecto a una magnitud dada:** Este estadio hace referencia al momento en que el alumno es capaz de ordenar diferentes tipos de objetos tomando una magnitud como referencia.
- **Relación entre cantidad de magnitud y número:** En este estadio el alumno es capaz de medir, adquiriendo el concepto de unidad de medida. Es el momento en el que atribuyen un número a una cantidad de magnitud.

Además, Piaget también se interesó por analizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la medida de magnitudes e identificó dos procesos fundamentales situados en la base de la medición de todas las magnitudes, que son:

- **La conservación de la medida:** Según Piaget, el concepto de medida está íntimamente relacionado con la lógica, de manera que hay una serie de ideas que son imprescindibles para que el aprendizaje sea significativo. Estas ideas tienen que ver con la capacidad de percepción y con la capacidad de no dejarnos engañar por ella.

- **La transitividad de las medidas:** La cual consiste en medir objetos sin superponer uno sobre otro, poniendo de manifiesto la propiedad transitiva. Por ejemplo, si un objeto A mide lo mismo que B, y mide lo mismo que C, sabemos que A mide lo mismo que C, de manera que B es un objeto que establece relaciones entre A y C.

Por otra parte, Godino et al. (2003) describen otras etapas en el estudio de la medición en la escuela:

- **Papel de percepción en la medición:** La medición comienza con la percepción de lo que debe ser medido. En este momento, el profesor debería estar dispuesto a exponer a los alumnos muchas propiedades de los objetos que se pueden/deben medir.
- **Papel de la comparación:** Cuando empiezan a percibir alguna propiedad de un objeto, suelen compararlo con otros objetos con la misma propiedad.
- **Búsqueda de un referente:** Para poder medir, necesitamos algún referente que podamos usar y al que podamos acudir en cualquier momento, el cual no tiene por qué ser usado por todo el mundo.
- **La medición como un sistema:** Necesitamos una unidad de medida universal (SI) para transmitir información de medida de forma clara y precisa.
- **La medición como una actividad afectiva:** Los alumnos deben tener en cuenta la importancia de la medición en nuestra vida personal y en la sociedad.

Por último, hay que destacar, también, la propuesta de organización de Chamorro (2003) para la magnitud y medida, dividida en cinco partes:

- **Apreciación de la magnitud:** Para una primera toma de contacto de los alumnos con las nociones de medida y magnitud, se deben tener en cuenta las palabras y conceptos previos que se van a usar para dar un significado a las magnitudes; así como dar importancia a toda la información que puedan percibir los alumnos a través de los sentidos.
- **Comparación de cantidades de magnitud:** Los alumnos deben poder manipular los objetos para realizar una comparación de magnitudes, es decir, deben poder hacer las comparaciones y comprobarlas por ellos mismos. También es importante que sepan diferenciar entre la información relevante y la que no lo es, a la hora de comparar y medir.

- **Introducción a las unidades de medida arbitrarias:** Es importante trabajar las unidades de medida arbitrarias porque facilitan que los alumnos se concentren en las características realmente importantes: la cantidad de magnitud que queremos medir y la noción de medir (para lo que no son necesarias unidades de medida estándares). Además, las unidades arbitrarias sirven como base sólida para aprender las unidades formales.
- **Cambio de unidades de medida:** Es importante para los alumnos medir un objeto con distintas unidades porque pueden estimar los resultados antes y discutirlos después favoreciendo el razonamiento reflexivo. Esto facilita la implantación de la idea en los alumnos de la importancia de la elección de la unidad de medida.
- **Presentación de unidades legales:** Se trata de enseñar a los alumnos las unidades de medida legales, es decir, las del Sistema Métrico Decimal.

En todo momento hay que tener en cuenta que, dependiendo de en qué estadio se encuentren los alumnos, estarán preparados para realizar unas tareas u otras, por lo que, como maestros, deberíamos prestar atención a esta información y diseñar, a partir de esa base, ciertas actividades en las que puedan experimentar, probar y verificar las experiencias para poder avanzar de estadio y tener cada vez más interiorizados los conceptos.

En este sentido, Chamorro (2003) señala que resulta imposible enseñar a los alumnos el Sistema Métrico Decimal sin haber abordado previamente las unidades no convencionales, ya que, si la idea de medida es difícil para los alumnos de Primaria, conceptualizar este sistema requiere un trabajo previo para hacerles comprender los procesos de medición y la idea de unidad.

Para ello, el trabajo de las unidades requiere de la manipulación para familiarizarse con el orden de magnitud. El alumno debe ir conociendo las magnitudes y realizar mediciones en progresión, de manera cada vez más compleja, utilizando en primer lugar unidades no convencionales o arbitrarias para llegar a las unidades e instrumentos de medidas convencionales, procurando que sea el propio alumno el que sea capaz de seleccionar y utilizar la unidad apropiada para medir, nunca dejando a un lado los problemas de estimación de la medida (Barrantes et al., 2020).

5.4. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MAGNITUDES Y SU MEDIDA

Como hemos comentado en el apartado anterior, para enseñar a nuestros alumnos los conceptos de magnitud y medida, hay que tener en cuenta los diferentes estadios por los que progresa el niño y adaptar las actividades a sus necesidades y conocimientos. Además, debemos tener en cuenta que existen ciertos aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos conceptos, como son la conservación de la medida y los obstáculos/dificultades de los alumnos a la hora de entenderlos.

5.4.1. Conservación de la medida

La conservación de la medida es un aspecto que debemos tener en cuenta a la hora de enseñar a nuestros alumnos este concepto, porque es uno de los requisitos previos para que el profesor tenga éxito en la didáctica de la medida, y es uno de los procesos de aprendizaje por el que se interesó Piaget en sus estudios.

Según Piaget, el concepto de medida está íntimamente relacionado con la lógica, de manera que hay una serie de ideas que son imprescindibles para que el aprendizaje sea significativo. Estas ideas tienen que ver con la capacidad de percepción y con la capacidad de no dejarnos engañar por ella.

Se refiere a la capacidad que tienen algunas características de los cuerpos, de no cambiar, aunque se les manipule y se produzcan cambios de situación en los mismos, que perceptivamente pueden llevar a engaño. Se dice que un niño ha adquirido la capacidad de conservación si no se deja llevar por su percepción (Godino et al., 2003, pág. 637).

Además, está relacionado con el principio de reversibilidad, lo que significa que muchos de los cambios que realizamos en los cuerpos son reversibles y pueden volver a su situación inicial mediante la acción adecuada.

Barrantes et al. (2020) muestran las diferentes etapas en la consecución de la conservación que establece Piaget:

- **Génesis:** El alumno se deja llevar por la apariencia de los objetos.
- **Transición o elaboración:** El alumno empieza a observar la conservación en algunos casos.

- **Logro o adquisición:** El alumno es capaz de responder correctamente a todas las preguntas relacionadas con la conservación.

La conservación de las diferentes magnitudes se va consiguiendo de manera progresiva, como podemos observar en la siguiente tabla:

Año	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Longitud		-----	——								
Masa				-----	——	——					
Área						-----	——				
Volumen								-----	——		
Tiempo			-----	——	——	-----					

Tabla 3: Adquisición de la conservación de las magnitudes. (Barrantes et al., 2020)

Para comprobar si los alumnos tienen superado el principio de conservación de las magnitudes de número, longitud y de volumen podemos realizar los siguientes experimentos:

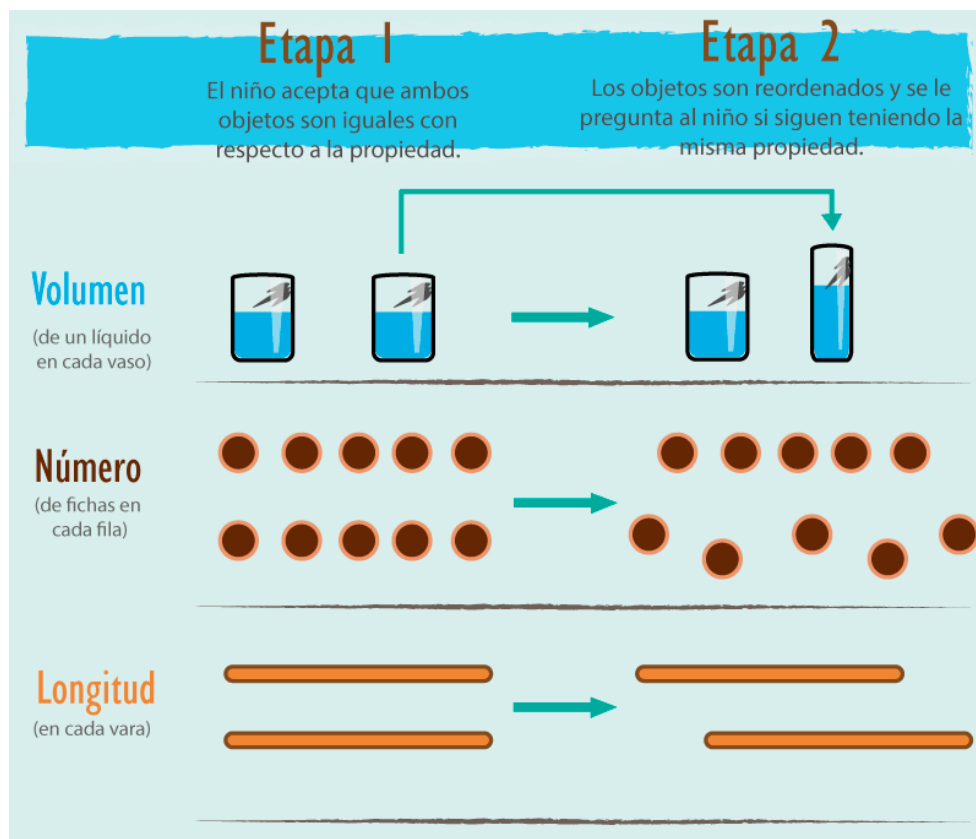


Figura 3: Actividades para comprobar la adquisición de la conservación de las magnitudes. Fuente: Internet

5.4.2. Obstáculos en la enseñanza-aprendizaje de la medida

Otro aspecto a tener en cuenta en la enseñanza de la medida, son las dificultades/obstáculos que encuentran los alumnos en este tema. Como hemos comentado en apartados anteriores, la medida, a pesar de ser necesaria en nuestro día a día, se sigue enseñando de una manera tradicional. Su enseñanza se ve reducida a una serie de operaciones aritméticas, de forma mecánica y repetitiva, dejando a un lado la medida en acción, la manipulación y su relación con la vida cotidiana. Esto supone el principal obstáculo en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Chamorro y Belmonte (1988), presenta una tabla con las principales dificultades para adquirir bien los conceptos de medida y su puesta en práctica, las cuales siguen siendo las mismas de una generación a otra:

Las prácticas escolares, que son muy homogéneas de unas clases a otras, se centran sobre todo en las actividades de tipo formal, dedicando mucho tiempo a solucionar problemas derivados de la escritura correcta de una medida, y a las conversiones de unidades, en las que paradójicamente, se siguen concentrando las mayores dificultades de los alumnos. Por el contrario, las actividades de estimación y aproximación de medidas, que serían de gran utilidad en la vida corriente, son las menos frecuentes.

El aprendizaje del manejo de instrumentos se limita a la cinta métrica y la balanza, sin que ni siquiera haya un trabajo sistemático que permita asegurar que los alumnos comprendan el sentido de la graduación de estos instrumentos. En relación a la graduación ningún manual escolar se plantea un trabajo específico, de forma que se sobreentiende que su comprensión y lectura forman parte de un aprendizaje social que no está bajo la responsabilidad de la escuela.

Una característica común a la mayoría de los alumnos de la enseñanza elemental es, en consecuencia, ignorancia de los métodos usuales de medición, un desconocimiento del funcionamiento de los instrumentos de medida, y por tanto una defectuosa elección de los que deben ser utilizados en una situación de medida concreta. Parece, sin embargo, necesario e inevitable, realizar ciertas prácticas para comprender qué es la medida.

Incapacidad de los alumnos para distinguir magnitudes diferentes, por ejemplo, superficie y perímetro, masa y volumen, etc. Así, muchos adultos continúan creyendo que una finca A, que tiene una valla de mayor longitud que otra B, tiene también, en todos los casos, mayor superficie que B.

Tabla 4: Dificultades de los alumnos. (Chamorro y Belmonte, 1988)

Por ello, siguiendo a Chamorro (2005), la medición real de objetos diversos tomados del entorno cotidiano es una actividad didáctica conveniente, aunque requiere un gran esfuerzo de preparación didáctica.

5.5. LA MEDIDA EN ACCIÓN EN EL PRIMER CICLO

Ya hemos visto la importancia de la medida y de las magnitudes en nuestro día a día, pero ahora viene la pregunta más difícil: ¿cómo enseñar la medida en las aulas de primer ciclo atendiendo a lo que nos dice el currículo?

Recordamos que el currículo opta por una enseñanza de la medida en la que los alumnos jueguen un papel importante, sean los protagonistas, y se sigan una serie de pasos para la adquisición de estos contenidos, teniendo en cuenta las dificultades que encuentran los alumnos. Lo esencial es llevar al aula la acción de medir. Las matemáticas de la medida de magnitudes no se interiorizan sobre un papel. Es necesario pasar a la acción y experimentar la medición de las distintas magnitudes.

Para llevar a cabo estas indicaciones, diferentes autores nos ayudan a realizar diferentes actividades con las que los alumnos puedan aprender bien estos conceptos de magnitud y medida. “Los primeros trabajos preparatorios para la construcción de la noción de magnitud, comienzan en la educación preescolar con las clasificaciones y seriaciones. Es importante disponer de material variado” (Chamorro y Belmonte, 1988,pág 77).

Por ejemplo, Brocal (2014) destaca que, para el estudio de los contenidos de magnitudes, es necesario reflexionar sobre su integración con la aritmética y la geometría. Giménez (2014) plantea que dejar a un lado la manipulación de los objetos no propicia el aprendizaje desarrollador de los contenidos de magnitudes. Martínez (2015) refiere la necesidad de trabajar los contenidos de magnitudes desde situaciones de la vida y modos de obrar que faciliten su comprensión. Pizarro (2015) apoya que el estudio de los contenidos de magnitudes parte de un conocimiento social y afirma que los escolares aprenden ciertos temas en su entorno familiar o público. González (2013) destaca el empleo de actividades lúdicas, derivadas de situaciones o problemas que conduzcan al escolar a estimar, medir y convertir.

Por lo tanto, el estudio de la medida en Educación Primaria requiere el uso de materiales concretos para que los alumnos comprendan los rasgos de los objetos que se miden y dominen los instrumentos correspondientes.

En un primer momento, la acción de medir se tiene que llevar a cabo de manera intuitiva, explorando con los sentidos, para ayudarles a comprender los objetos que tienen atributos medibles, e inmediatamente después los alumnos comenzarán a comparar dichos objetos.

En este caso, los alumnos del primer ciclo trabajarán en situaciones experimentales las magnitudes longitud, masa, capacidad y tiempo con unidades no convencionales:

- Longitud: Pies, manos, varillas...
- Masa: Clavos, tuercas, bolsas de arena...
- Capacidad: jarras, tazas, cucharas...
- Tiempo: Velas, palmadas, relojes de arena...

También reconocerán las unidades convencionales de uso más común, como son el metro, el centímetro, el litro, el kilogramo, minutos, horas, días, años, sus mitades y sus cuartos. Además, aprenderán a leer con propiedad los instrumentos: regla, reloj, balanza...

Por otra parte, Alsina et al. (1996, citado en Ayala et al., 2008) proponen algunas estrategias para trabajar la enseñanza de la medida:

- Longitud: Primeramente, se comparan diferentes objetos, uno al lado del otro para posteriormente medirlos y poder comprobar si el resultado visual y manipulativo es acertado. Así ayudaremos a los alumnos a entender la importancia de usar métodos que sean más precisos.
- Masa: Se debe empezar con sopesar diferentes elementos con nuestras propias manos y después ponerlos en una balanza para así comprender que el que *pesa* más, está más bajo. Además, también podemos trabajar la suma y la resta cuando igualem los pesos para ver que la balanza está equilibrada en ese caso.
- Capacidad: Se pueden comparar diferentes recipientes, comprobar dónde puede caber mejor una cantidad de volumen determinado.

- Tiempo: Se deben trabajar las repeticiones, los ciclos, los ritmos... siendo el uso del calendario una estrategia que se puede seguir de forma rutinaria en el aula y así registrar el paso del tiempo.

Chamorro y Belmonte (1988) presentan algunos juegos o actividades para esta edad en relación con las diferentes magnitudes:

- Longitud: Es una magnitud que nos ofrece múltiples posibilidades de acción en el aula. Algunas de las actividades que podemos realizar son: ejercicios de estimación utilizando dobles y mitades, fichas antropométricas, reconstrucción de figuras, utilizar la regla y el metro para medir objetos cotidianos...
- Masa: Es imprescindible disponer de balanzas en clase, ya que el objetivo principal en el primer ciclo es que aprendan a manejarla y a leerla. Algunas de las actividades son: ordenar varios objetos según su masa, clasificar objetos de igual masa, comparar objetos según su masa...
- Capacidad: Podemos dedicar alguna parte del aula a almacenar agua o arena. Necesitarán variedad de recipientes de diferentes formas, materiales y capacidades, siendo el objetivo básico proporcionar la ocasión de adquirir la conservación de las capacidades a través de la experiencia adquirida por la manipulación del trasvasado de líquidos u otros materiales, como la arena. En el primer ciclo podemos realizar actividades que tengan que ver con la graduación de recipientes con formas diversas, y usarlo como medio de comunicación para indicar cantidades.
- Tiempo: Es una magnitud que no puede ser observada directamente como propiedad de los objetos, sino que debemos usar instrumentos de medida, convencionales o no, para apreciarla. Algunas de las actividades que podemos realizar son: construir relojes de arena, poner todos los días la fecha, y presentar y hacer uso del cronómetro a la hora de hacer los ejercicios.

Por último, Barrantes et al. (2020) presentan un esquema general del que partir que ayude a preparar las diferentes actividades: Juegos preparatorios – Unidades no convencionales – Unidades convencionales – Actividades conjuntas.

- Longitud: Se comienza realizando actividades de conservación de longitud, después se utilizarán unidades no convencionales para estimar distancias del aula o el patio. También se puede utilizar el palmo para medir diferentes objetos del aula o crear un Sistema Métrico corporal... lo que hará que el alumno sienta la necesidad de utilizar una unidad convencional, comenzando a utilizar los diferentes instrumentos graduados en el Sistema Métrico Decimal.
- Masa: Se comienza con ejercicios de conservación de la masa, después se utilizarán unidades arbitrarias y objetos cotidianos como canicas, chapas, bolas de hierro... para realizar ejercicios en balanzas, de estimaciones, equilibrios... lo que hará que el alumno sienta la necesidad de utilizar una unidad convencional, comenzando a utilizar los instrumentos estándar.
- Capacidad: Se comienza realizando actividades de conservación de líquidos, después utilizaremos objetos cotidianos como unidades no convencionales (cucharas, jarras, biberones, botellas, cazuelas...), para construir un Sistema Métrico para capacidades. Se pueden realizar ejercicios de comparaciones, jugar a las carreras de agua (transporte de agua) ..., lo que hará que el alumno sienta la necesidad de utilizar una unidad convencional, comenzando a utilizar los instrumentos.
- Tiempo: Se comienza con actividades que requieran poner un límite de tiempo, y observarán que es necesario utilizar una medida para calcular ese tiempo. Después, se utilizarán unidades arbitrarias, para llegar a las unidades convencionales, y realizar actividades de estimación de segundos y minutos, realizar calendarios en los que poner las fechas importantes, talleres de cocina...

Introducir la medida en acción en las aulas del primer ciclo de Primaria no solo ayudará en la comprensión de las matemáticas de la medida, sino que además hará que el paso a Primaria no suponga una ruptura total con la dinámica de juego y actividad manipulativa que impera en las aulas de Educación Infantil.

6 PROPUESTA DIDÁCTICA

Esta propuesta didáctica sigue las líneas generales establecidas a lo largo del Trabajo de Fin de Grado. Se centra en las magnitudes longitud, masa y capacidad, porque son las más adecuadas para poner en práctica la medida en acción en el primer ciclo de Primaria.

Se considera importante recordar que no se pretende la sustitución de otros materiales, dinámicas o metodologías, sino la adición de esta estrategia como es la medida en acción, que nunca ha tenido la suficiente importancia. Consideramos que estas actividades van a hacer a los alumnos interiorizar contenidos matemáticos de forma manipulativa, atractiva, significativa y autónoma, y conseguir así un mejor rendimiento en el aula, ya que la acción tiene un carácter motivador.

6.1. CONTEXTUALIZACIÓN Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La propuesta didáctica “La medida en acción en el primer ciclo de Educación Primaria” va destinada a los alumnos del primer curso de Educación Primaria, de un centro bilingüe en las áreas de Educación Física y Educación Plástica, y de titularidad pública, de la capital Palentina. Pero, aunque este diseñada para primer curso, también es apropiada para segundo curso, introduciendo mínimas modificaciones.

En el aula donde se ha desarrollado el proyecto, nos encontramos con un amplio número de recursos materiales ya que cuenta con todo lo necesario para llevar a cabo dicha propuesta.

En el aula, delimitaremos un rincón llamado “el rincón de los instrumentos de medida”, donde colocaremos diferentes instrumentos de medida de las magnitudes que vamos a desarrollar a tratar a lo largo de los proyectos (longitud, masa, capacidad), para que los alumnos los puedan conocer y reconocer de primera mano.

En lo que se refiere al alumnado, el aula está formada por 18 alumnos, de los cuales 11 son niños y 7 son niñas, con edades comprendidas entre seis y siete años.

Para el planteamiento y desarrollo de esta propuesta se han tenido en cuenta las características generales de los alumnos de esta edad y también los particulares de este grupo. Por ello, si se pretende poner en funcionamiento en otra aula, se deberá, en todo momento, prestar atención a las características concretas de grupo.

Según Piaget, el estadio de desarrollo en el que se encuentran los alumnos sería uno intermedio entre el estadio “Preoperacional” y una iniciación en cuanto al estadio de “Operaciones Concretas”.

Martín y Navarro (2016) muestran algunas de las características o limitaciones de los alumnos en ambas etapas:

- **El estadio Preoperacional** abarca las edades de 2-7 años, en la que los niños pueden usar símbolos o palabras para pensar. Se consideran una serie de rasgos cognitivos característicos de la etapa, que son los siguientes:
 - **Yuxtaposición:** Los niños utilizan un conjunto de explicaciones fragmentadas sin relación temporal o causal entre ellas.
 - **Sincretismo:** Tienden a establecer analogías entre objetos y hechos sin realizar un análisis previo, a lo que le llamamos **razonamiento transductivo**, ya que los niños razonan de un hecho particular a otro particular, viendo causas donde no existen.
 - **Egocentrismo:** Se centran únicamente en lo que ellos piensan o creen.
 - **Animismo:** El niño atribuye vida a objetos inanimados.
 - **Centración:** Focalizan su atención en un aspecto concreto de un elemento o situación.
 - **Irreversibilidad:** Dificultad para entender que muchos de los procesos que se han hecho, pueden volver a su estado inicial.
 - **Incapacidad para distinguir entre apariencia y realidad:** El niño confunde lo que es real con la apariencia exterior.

- **El estadio de Operaciones Concretas:** Los alumnos de primer curso estarían en una iniciación en este periodo.

Piaget habla de tres tipos de operaciones concretas, que son las siguientes:

- **Conservación:** Se basa en la comprensión por parte del niño de que la transformación de un objeto no implica que la cantidad de cierta magnitud haya cambiado.
- **Clasificación:** Capacidad de asignar objetos a categorías distintas en función de sus semejanzas.
- **Seriación:** Ordenación de los objetos en función de sus diferencias o siguiendo un patrón determinado.

Por último, hay que comentar que para llevar a cabo la propuesta didáctica se han tenido en cuenta ambas etapas, ya que en el aula hay alumnos que aún se encuentran en la etapa preoperacional, mientras que otros ya se encuentran en el estadio de operaciones concretas, y son aspectos importantes que debemos tener en cuenta a la hora de pensar qué es lo que queremos que los alumnos interioricen y cuál es la mejor forma para que lo hagan.

En cuanto a lo que se refiere a la *atención a la diversidad*, se han de tomar las medidas adecuadas para adaptar las actividades planteadas a las necesidades de cada uno de los alumnos, persiguiendo así el máximo desarrollo de sus capacidades, creando un ambiente enriquecedor para todos. Es importante enfocar la presencia de alumnos con necesidades educativas especiales en el aula como un estímulo que crea oportunidades de aprendizaje para todos los alumnos, por la puesta en marcha de diferentes estrategias.

6.2. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Teniendo en cuenta las características evolutivas mencionadas anteriormente, así como los aspectos relacionados con nuestra propuesta, hemos considerado que esta seguirá un modelo constructivista. En cada actividad siempre habrá una pequeña apertura en la cual lanzaremos preguntas a los alumnos, para que vayan construyendo su propio aprendizaje a través de ellas, pero esas respuestas al final del proceso serán corroboradas en el caso de que sean correctas, o se les explicará la respuesta correcta en caso de que sea incorrecta. En este modelo será el maestro quien buscará la participación del alumnado haciéndole protagonista de su propio aprendizaje.

Además, también se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Aprendizaje significativo en contextos cotidianos:** Las actividades irán encaminadas siempre a establecer relaciones entre las matemáticas y los elementos del entorno del niño. A veces, aunque no nos damos cuenta, la medida está presente en casi todas las situaciones de nuestra vida, y es lo que tenemos que hacer ver a nuestros alumnos.
- **Aprendizaje por descubrimiento:** En este caso van a ser los alumnos quienes van a lograr el aprendizaje final que se espera obtener con su trabajo.
- **Aprendizaje cooperativo:** Con este principio queremos que los alumnos se enriquezcan de las propias visiones o perspectivas que los compañeros puedan llegar a ofrecerles, y recíprocamente.
- **Nivel y ritmo de desarrollo individual:** En todo momento se han tenido en cuenta las etapas en las que se encuentra el alumnado, para poder responder a las posibilidades de aprendizaje que tienen, así como las características concretas de cada uno de los miembros de clase.
- **Enfoque globalizador:** La presente propuesta, a pesar de estar vinculada al área concreta de las matemáticas, también está organizada para combinar con otras áreas, como educación física, lengua, ciencias, plástica...
- **Principio de actividad:** En todo momento los alumnos aprenden interactuando de forma activa con su medio o su entorno. En este caso, las dinámicas planteadas se basan en la manipulación, acción y experimentación.
- **Observación, experimentación y juego:** Todas las actividades planteadas siguen este principio, ya que parten de sus experiencias y se pone de manifiesto el juego, tanto a través de su cuerpo, como a través de retos.
- **Organización del espacio y tiempo:** En cuanto a este principio podemos decir que será flexible, ya que las actividades se pueden realizar en cualquier espacio o en cualquier momento de la jornada escolar, ya que no precisa momentos concretos.

- **Ambiente seguro, cálido y de confianza:** En todo momento se garantizará la presencia de un clima lúdico, de enseñanza-aprendizaje y de seguridad en los que los alumnos se sientan cómodos para participar y expresar sus sentimientos.

6.3. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta propuesta es hacer que los alumnos reconozcan que la medida es un aspecto importante en su vida cotidiana, por lo que les vamos a presentar recursos útiles en el desarrollo de actividades matemáticas, especialmente, las relacionadas con la medida en acción. Entre los objetivos generales que se persiguen en esta propuesta, siguiendo el currículo oficial Decreto 26/2016 de Castilla y León, se presentarán aquellos relacionados con el área de Matemáticas, aunque de manera transversal también se consiguen algunos objetivos de las áreas de lengua y plástica.

- Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
- Desarrollar estrategias matemáticas y utilizar un lenguaje correcto, con el vocabulario específico de las matemáticas, en las situaciones con contenido matemático y en la resolución de problemas.
- Escoger los instrumentos de medida más pertinentes en cada caso, estimando las medidas de magnitudes de longitud, capacidad y masa, haciendo previsiones razonables.
- Seleccionar, instrumentos y unidades de medida usuales, haciendo previamente estimaciones y expresando con precisión medidas de longitud, masa y capacidad.
- Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.
- Leer, escribir y ordenar, utilizando razonamientos apropiados, números.

Objetivos específicos del primer ciclo de Primaria:

- Medir objetos y espacios con unidades de medida no convencionales y convencionales, eligiendo la unidad más adecuada y utilizando los instrumentos apropiados según la magnitud.

6.4. CONTENIDOS

Entre los contenidos que se pretenden abordar en esta propuesta, al igual que los objetivos, siguiendo el currículo oficial Decreto 26/2016 de Castilla y León, se presentarán aquellos relacionados con el área de Matemáticas, aunque de manera transversal también se trabajan contenidos del área de lengua y plástica.

- Interés y curiosidad por el aprendizaje y utilización de las Matemáticas.
- Participación y colaboración activa en el trabajo en equipo y el aprendizaje organizado a partir de la investigación sobre situaciones reales. Respeto por el trabajo de los demás.
- Números naturales.
- Medida de magnitudes: longitud, masa y capacidad.
- Unidades del Sistema Métrico Decimal: unidades de longitud, masa y capacidad.
- Realización de mediciones.

Contenidos específicos del primer ciclo de Primaria:

- Realización de medidas de longitud con diferentes patrones: paso, metro.
- Estrategias para medir diferentes figuras, espacios y para elegir la unidad más adecuada para realizar la medición.
- Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud.
- Metro y centímetro.
- El kilo.
- El litro.
- Estimación de longitudes, capacidades y masas de objetos y espacios conocidos.

6.5. TEMPORALIZACIÓN

La presente propuesta se introducirá en el mes de mayo, teniendo una duración de tres semanas en total.

La siguiente tabla recoge la información detallada de la realización de actividades:

MAGNITUD	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
LONGITUD	Actividad previa de conservación		Actividad 1,2 y 3	Actividad 4 y 5	Actividad 6,7 y 8
MASA			Actividad 1,2,3 y 4	Actividad 5 y 6	Actividad 7,8 y 9
CAPACIDAD			Actividad 1,2,3 y 4	Actividad 5,6 y 7	Actividad final de conservación

Tabla 6. Temporalización de la propuesta didáctica. Fuente: Elaboración propia

6.6. ACTIVIDADES PROPUESTAS Y RESULTADOS

En la confección de las actividades propuestas para cada magnitud se han seguido los pasos en la enseñanza de la medida recomendados por Godino et al. (2003), expuestos en el apartado 5.3.

ACTIVIDAD PREVIA DE CONSERVACIÓN

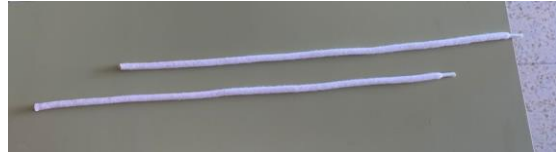
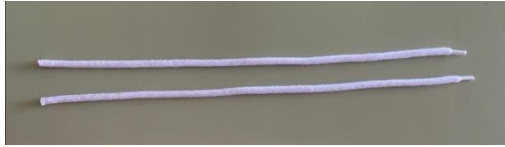
Como enseña Piaget, comprobar si los niños tienen interiorizado el principio de conservación es un aspecto muy importante a tener en cuenta antes de llevar a cabo la realización de las actividades relacionadas con la medida. Por ello, se propone primeramente un experimento para cada magnitud que vamos a trabajar. En la práctica de aula, estos retos se realizan de forma individual y los resultados se recogen en una tabla como la del Anexo 1.

PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA LONGITUD

Esta actividad consiste en colocar dos cuerdas iguales, una delante de la otra para comprobar que tienen la misma longitud.

Después se mueve una hacia la derecha o hacia la izquierda y se hace la siguiente pregunta: ¿Siguen teniendo la misma longitud, o ha cambiado?

Recursos materiales: Dos cuerdas de la misma longitud.

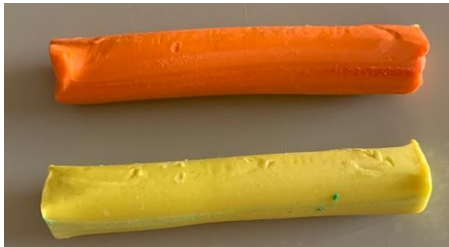


PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA MASA

Esta actividad consiste en colocar dos fragmentos iguales de plastilina. Además, se ofrece la oportunidad de cogerlos para comprobar que pesan lo mismo.

Después, se transforma uno de ellos en una bola y se hace la siguiente pregunta: ¿Siguen teniendo la misma masa o ha variado?

Recursos materiales: Dos fragmentos iguales de plastilina.



PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DEL VOLUMEN

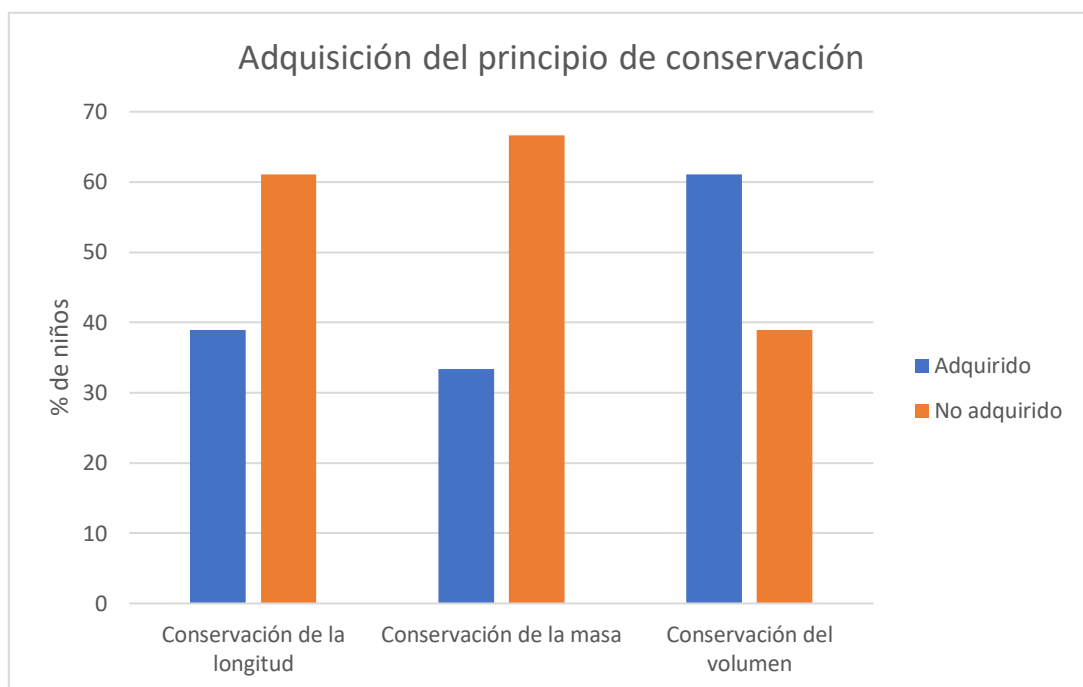
Esta actividad consiste en echar la misma cantidad de agua en dos vasos iguales para comprobar que el contenido está al mismo nivel.

Después se cambia el agua de un vaso a otro de diferente forma y tamaño y se hace la siguiente pregunta: ¿Tienen la misma cantidad de agua o ha variado?

Recursos materiales: Dos vasos iguales, un vaso diferente, agua y colorante.



RESULTADOS



*Gráfico 1: Adquisición del principio de conservación antes de comenzar la propuesta.
Fuente: Elaboración propia.*

Interpretación de los resultados:

Como podemos comprobar en el gráfico, vemos como el principio que más adquirido tienen es el de la conservación del volumen, siendo incluso la magnitud más complicada de aprender, pero seguramente, la más visual.

Algunas de las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

- Longitud: “Es más largo porque lo has movido”, “parece que es más largo, pero en verdad no”.
- Masa: “La pelota pesa más porque es más grande” o “el churro pesa más porque se parece a un tronco”, “pesan lo mismo porque la cantidad es la misma”.
- Volumen: “Tiene más agua el vaso alto porque es más grande”, “si los dos anteriores tenían lo mismo, vuelven a tener lo mismo porque es la misma agua”, “parece que tienen diferente por el tamaño del vaso, pero sigue siendo lo mismo”.

MAGNITUD LONGITUD

PASO 1: PAPEL DE LA PERCEPCIÓN EN LA MEDICIÓN

ACTIVIDAD 1

Temporalización: 20 minutos

La actividad consiste en realizar progresivamente las siguientes preguntas a los alumnos:

- ¿Qué es medir?
- ¿Qué es lo que podemos medir de nuestro alrededor?
- ¿Qué es lo que podemos medir de nuestro propio cuerpo?
- ¿Qué es la longitud?

Después, realizaremos un pequeño debate y una lluvia de ideas sobre estos conocimientos, para aclararlos y ponerlos en común, y se den cuenta de los objetos que podemos medir, entre los que se encuentran las partes de nuestro cuerpo.

PASO 2: PAPEL DE LA COMPARACIÓN

ACTIVIDAD 2

Temporalización: 25 minutos

Como bien sabemos, el siguiente paso es el de comparación de magnitudes. Para ello, preguntaremos a los alumnos lo siguiente: ¿todas las partes de nuestro cuerpo son comparables? Para así poder debatir que, por ejemplo, las manos, los pies, la longitud de los brazos/piernas... sí son comparables, mientras que, por ejemplo, los contornos en la cintura, el pecho o la cadera no se pueden comparar tan fácilmente.

Una vez que hayamos hablado de ello, se levantarán e irán comparando con los demás compañeros las siguientes partes de su cuerpo (Véanse las fotografías en el ANEXO 2).

- Las manos
- Los pies
- La longitud de los brazos
- La longitud de las piernas
- La altura

ACTIVIDAD 3

Temporalización: 15 minutos.

Para concluir este paso de comparación realizaremos la siguiente actividad:

Los alumnos tendrán que comparar sus alturas unos con otros y después tendrán que ordenarse de menor a mayor, de manera que al final quedará una escalera de alturas. Para ello, pondremos a varios de ellos, en concreto a 4 alumnos, los que crean que son los más altos, para ser los “guías de la actividad”, cuya función será observar y realizar cambios de posiciones para conseguir lograr el objetivo final. Una vez que los demás alumnos ya estén colocados, el resto son los que tendrán que ordenarlos a ellos de menor a mayor y se unirán a la escalera en orden.



PASO 3: BÚSQUEDA DE UN REFERENTE

El siguiente paso es “la búsqueda de un referente”. Para llegar a la conclusión de que necesitamos disponer de una misma unidad para poder entendernos, realizaremos diferentes actividades.

ACTIVIDAD 4

Temporalización: 30 minutos.

Esta actividad consiste en que los alumnos bajarán al patio del colegio y deberán medir una distancia determinada, cada uno con sus pies, pero, primero, les preguntaremos lo siguiente: ¿cómo será más sencillo realizar esta medición sin contar con la ayuda de ningún instrumento? Una vez hayamos llegado a la conclusión de que con sus pies es la manera más sencilla, les retaremos a estimar con cuántos pies llegarán al final. Después, procederemos a realizar la actividad. Cuando todos hayan llegado al final del tramo, pondremos en común los resultados, dándonos cuenta de que los pies que son más pequeños necesitarán más pasos para medir una longitud, mientras que los pies que son más grandes necesitarán menos pasos para la misma.

Además, se lanzarán las siguientes preguntas: ¿podemos entendernos si cada uno tiene una medida de pie diferente?, ¿qué podemos hacer para solucionar este problema?

En este momento se creará un pequeño debate que nos dará pie a realizar la siguiente actividad.



ACTIVIDAD 5

Temporalización: 40 minutos.

Una vez que hayamos llegado a la conclusión de que necesitamos una misma medida para poder comunicarnos con los demás, los alumnos tendrán que ponerse por parejas, uno en frente del otro. Cada uno dispondrá de una cartulina, en la cual su pareja deberá ayudarle a dibujar su pie para, finalmente, recortarlo y tener nuestro referente.

Después, cada pareja tendrá que elegir uno de los dos pies como referente y deberán comprobar que, al medir cualquiera de los dos una distancia con ese mismo referente, el resultado es el mismo.

Recursos: lápiz, goma, cartulina, tijeras.



PASO 4: LA MEDICIÓN COMO UN SISTEMA

ACTIVIDAD 6

Temporalización: 15 minutos.

Una vez que ya sabemos que necesitamos un referente, explicaremos a nuestros alumnos que el referente convencional que utilizamos y compartimos con el resto de las personas es el que da el Sistema Métrico Decimal, que cuenta con diferentes unidades de medida para cada magnitud, siendo en el caso de la longitud, el metro.

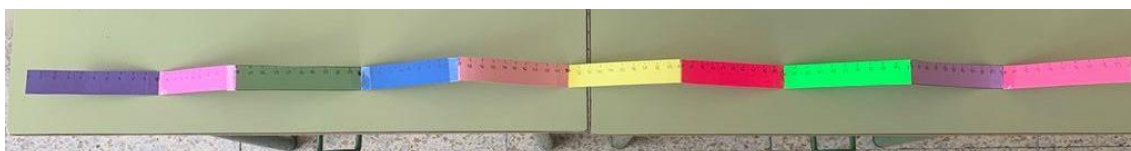
ACTIVIDAD 7

Temporalización: 2 horas.

Los alumnos crearán su propio metro de carpintero. Para realizar esta actividad les vamos a entregar 10 fragmentos de cartulina (de 10x2 centímetros cada uno y de diferente color) y con ayuda de su regla van a dividir los fragmentos de centímetro en centímetro, para después colocar los números correspondientes a cada uno de ellos.

Una vez divididas, continuaremos con la unión de cada uno de los fragmentos para que los alumnos puedan darse cuenta de que 10 fragmentos de 10 centímetros cada uno da lugar a un metro.

Recursos: 10 fragmentos de 10x2 cm para cada alumno, cartulinas de colores, lápiz, goma, regla y celo.



ACTIVIDAD 8

Temporalización: 45 minutos.

Por último, para concluir el estudio de la longitud, los alumnos realizarán mediciones en el aula con el metro creado anteriormente, aunque a medida que avancen en ello utilizarán la cinta métrica proporcionada por la editorial ya que siempre va a ser más exacta y se van a poder familiarizar con ella. Las mediciones las realizarán por parejas, para poder ayudarse a colocar al metro y sujetarlo. Después, cada uno tendrá un turno para medir.

Antes de comenzar a medir, siempre les pediremos que propongan una estimación, aunque en primer ciclo es muy difícil que hagan buenas estimaciones.

En este caso, las mediciones que van a realizar son las de los siguientes objetos del aula:

- El largo de la mesa
- El alto de la mesa
- El ancho de la puerta
- El respaldo de la silla
- El largo de la ventana.



Por último, cada pareja rellenará una tabla con las medidas como la recogida en el Anexo 3. En la puesta en común se verá que algunas medidas no coinciden. Esto se debe a los errores que conlleva todo proceso de medición. Se insistirá en la necesidad de ser meticuloso al medir.

Recursos: cinta métrica, lápiz y goma.

ACTIVIDAD 9: EVALUACIÓN

Temporalización: 45 minutos.

Al finalizar este proyecto acerca de la magnitud longitud se llevará a cabo una coevaluación, ya que cada miembro de la pareja tendrá que evaluar a su compañero, partiendo de una tabla donde se sitúan diferentes ítems recogida como Anexo 4.

Recursos: Lápiz y goma.

RESULTADOS FINALES

En este proyecto sobre la longitud todos los alumnos han estado aplicados, ya que eran actividades diferentes en las que tenían que jugar y manipular, lo que les motiva a la hora de realizarlas. Por otra parte, han surgido algunas dificultades la hora de realizarlas, como, por ejemplo:

Paso 2: Papel de la comparación

En este caso, para realizar las comparaciones de longitud de las distintas partes de su cuerpo, buscaron estrategias para medir con la mayor exactitud posible. Además, en cuanto a la longitud del contorno de la cadera y la cintura, un niño dio la siguiente respuesta:

- “La cadera y la cintura no se pueden comparar porque no son rectas, sino redondas”.

Paso 3: Búsqueda de un referente

La primera intención a la hora de llevar a cabo estas actividades había sido realizarlas de manera individual, pero a medida que fueron surgiendo diversos problemas hubo que adaptarlas, haciendo actividades por parejas para poder ayudarse unos a otros.

Por otra parte, primero llegaron a la conclusión de que su referente podría ser un alumno que tuviese el pie exactamente igual a ellos, lo que era muy complicado. Por ello, se percataron de la necesidad de utilizar uno de nuestros pies para obtener los mismos resultados en la medición de una determinada distancia, poniendo en juego diferentes estrategias, como, por ejemplo, actuando sus dedos como marca de principio y fin.

Paso 4: La medición como un sistema

En estas actividades se observaron distintos errores en la medición, como, por ejemplo, la mala colocación de la regla o el metro.

La primera intención fue que fueran los alumnos quienes realizasen todos los fragmentos, pero estos errores lo dificultaron. Por consiguiente, se repartió el primer fragmento de cada uno de los alumnos, para que pudiesen seguir de manera correcta.

Por último, se realizó un repaso de todo lo observado y vivido durante el proyecto, poniéndose de manifiesto que los conceptos estaban bien interiorizados gracias a la medida en acción.

MAGNITUD MASA

PASO 1: PAPEL DE LA PERCEPCIÓN EN LA MEDICIÓN

ACTIVIDAD 1 PREVIA

Temporalización: veinte minutos.

Esta actividad va a consistir en hacerles a los alumnos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el peso/masa?
- ¿Qué podemos pesar del aula?
- ¿Cómo podemos medir la masa de los objetos?

Se explicará a los niños que, cuando en el lenguaje coloquial decimos “peso”, en realidad nos referimos a la “masa”. El peso es una fuerza, y esta magnitud se estudia en la ESO.

ACTIVIDAD 2

Temporalización: veinte minutos.

Esta actividad consiste en presentarles diferentes objetos, de dos en dos, o de tres o tres, y se les harán las siguientes preguntas:

- ¿Cuál creéis que pesa más de los dos?
- ¿Por qué?

Los objetos que pondremos a su disposición serán aquellos que no hayan visto muy a menudo, para comprobar si se dejan guiar por su percepción en cuanto al tamaño o la forma de cada uno de ellos.

Recursos: Objetos que den lugar a confusión y una mesa.



PASO 2: PAPEL DE LA COMPARACIÓN

ACTIVIDAD 3

Temporalización: veinte minutos.

Esta actividad consiste en tener la oportunidad de coger los objetos anteriores, para darse cuenta de que el tamaño y la forma no siempre influyen en el peso de cada uno de ellos, ya que, en este caso, el objeto que pesaba más era el contrario al que pensaban.

Recursos: Objetos de la actividad anterior.

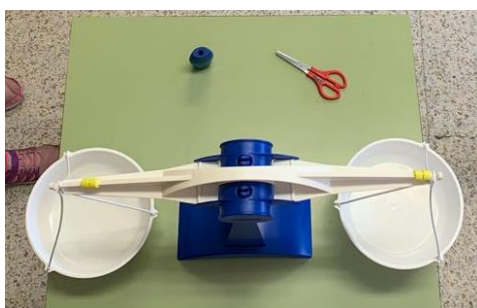
ACTIVIDAD 4

Temporalización: veinte minutos.

En esta actividad se les presentará a los alumnos la balanza y se les explicará su funcionamiento.

Cada uno tendrá que elegir un objeto de su alrededor. Primero tendrán que estimar cuál de los dos objetos que vamos a comparar pesará más y después lo vamos a comprobar con la balanza. Se compararán todos los objetos de cada uno de los alumnos.

Recursos: Balanza, objetos y una mesa.



ACTIVIDAD 5

Temporalización: veinte minutos.

Una vez que hayamos visto y comprobado lo que pesa cada objeto, entre todos elegiremos seis de estos y tendrán que ordenarlos de mayor peso a menor, haciendo uso de la balanza para comparar objetos que no hayan sido comparados anteriormente.

Recursos: Seis objetos, balanza y una mesa.



PASO 3: BÚSQUEDA DE UN REFERENTE

El siguiente paso es “la búsqueda de un referente”, y para llegar a la conclusión de que necesitamos usar todos una misma unidad para poder entendernos, realizaremos diferentes actividades, y a lo largo de las mismas tendrán que ir rellenando una tabla como la que se adjunta en el Anexo 5, la cual se proyectará en la pizarra para que todos los alumnos puedan visualizarla.

ACTIVIDAD 6

Temporalización: 30 minutos

En esta actividad también usaremos la balanza como instrumento de medida.

Consiste en que los alumnos usen diferentes unidades de medida (referentes):

- Canicas
- Clips
- Monedas de 2 céntimos

Y contarán con 4 objetos:

- Goma
- Cúter
- Fluorescente
- Tiza

Nuestros alumnos van a tener que comprobar cuántos referentes de cada tipo equivalen a cada objeto. Primero se les pedirá que hagan estimaciones, haciendo las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas canicas crees que pesa una goma?
- ¿Cuántos clips crees que pesa una goma?
- ¿Cuántas monedas crees que pesa una goma?

Una vez que hayan hecho estimaciones, procederán a comprobar el peso de cada objeto, usando las distintas unidades de medida.

De esta manera comprobaremos si han entendido que podemos saber lo que pesa exactamente un objeto si la balanza está totalmente equilibrada.

Pero, al igual que en la magnitud longitud, los alumnos deberán darse cuenta de que esta no es la mejor forma de presentar la masa, ya que no es un lenguaje entendido por todas las personas y que para ello necesitamos utilizar el Sistema Internacional de Unidades.

Recursos: Pizarra digital, diferentes objetos, diferentes referentes, balanza y una mesa.



PASO 4: LA MEDICIÓN COMO UN SISTEMA

ACTIVIDAD 7

Temporalización: 10 minutos

En esta actividad utilizaremos la báscula de la cocina. Para llevar a cabo mediciones con este instrumento, se llevarán diferentes objetos de la compra en los cuales podamos visualizar su peso para finalmente comprobarlo.

Se les explicará que en la mayoría de los alimentos que compramos está indicado el peso en gramos (g) o kilogramos (kg).



ACTIVIDAD 8

Temporalización: 30 minutos.

Por último, pesaremos a los alumnos y se tendrán que ordenar de mayor peso a menor para darse cuenta de manera más visual y relacionado con su entorno, que algún alumno que sea más alto pesará menos que otro que sea más bajo.

Para llevar a cabo esta actividad se proyectará una tabla como la que se adjunta en el Anexo 6 en la pizarra y la completaremos.

Una vez completada, tendrán que ordenar los números de los pesos de mayor a menor para posteriormente, ordenarse ellos según su peso.

Recursos: Pizarra digital, báscula.



ACTIVIDAD 9: EVALUACIÓN

Temporalización: 20 minutos.

Para evaluar el proyecto llevado a cabo acerca de la magnitud de masa se realizará una actividad en la que cada alumno tendrá un cartel en el que por un lado pondrá la palabra “Verdadero” y por otro la palabra “Falso”.

Para comprobar si han adquirido bien los conceptos de este proyecto se les expondrán las siguientes afirmaciones:

- El kilogramo es la unidad principal de la masa. (Sí)
- La masa de un objeto siempre va relacionada con su forma y su tamaño. (No)
- La balanza se inclina hacia el objeto que menos pesa. (No).
- 1 kilogramo de paja pesa lo mismo que 1 kilogramo de hierro. (Sí)
- La báscula no es un instrumento de medida de la masa. (No)

Estas afirmaciones se irán lanzando de una en una y tendrán que levantar el cartel según sea la respuesta que crean correcta. Después se irá apuntando cuántas personas han respondido “Sí” y cuantas personas han respondido “No”. Por último, se agruparán en dos grupos y tendrán que buscar una respuesta común del porqué han escogido esa respuesta, llegando a la conclusión entre todos y debatiendo sobre cuál será la respuesta correcta.

Recursos: Folios de colores, pajitas/palillos y rotulador.

RESULTADOS FINALES

Al igual que en el proyecto anterior, los alumnos han estado muy implicados y sobre todo sorprendidos a la hora de realizar las diferentes actividades, porque como bien decían, “nunca nos habían hecho estos experimentos”.

Sin embargo, también se han encontrado dificultades y he podido sacar conclusiones a medida que avanzaban con las actividades:

Paso 1: Papel de percepción en la medición

Todos los alumnos se dejaron llevar por su percepción, ya que algunas de las respuestas fueron las siguientes:

- “El balón de baloncesto pesa más porque es más grande”.
- “La raqueta larga pesa más porque es de metal, mientras que la otra es de plástico, y el metal pesa más”.
- “La pelota verde pesa más porque es más grande”
- “El Frisby amarillo pesa más porque es más grande”.

Paso 3: Búsqueda de un referente

En estas actividades, sorprendentemente, los alumnos consiguieron establecer relaciones entre los objetos y sus referentes. Sin embargo, la idea principal era pesar los objetos obteniendo como resultado unidades del SI (gramo o kilo), pero el peso de estos era insignificante para la precisión de nuestra balanza, por lo que se optó por cambiar la actividad.

Paso 4: La medición como un sistema

En estas actividades, la primera opción era utilizar una balanza con sus respectivas pesas para poder comprobar los diferentes pesos de objetos de su entorno, pero la balanza era demasiado precisa y no llegaba a equilibrarse, por lo que podría llegar a dar confusión a los alumnos. Por ello, se optó por usar una báscula.

En cuanto a la actividad de evaluación, permitió comprobar que habían interiorizado perfectamente los conocimientos y que la medida en acción es un recurso muy útil en el aula y en su vida cotidiana.

MAGNITUD CAPACIDAD

PASO 1: PAPEL DE LA PERCEPCIÓN EN LA MEDICIÓN

ACTIVIDAD 1

Temporalización: 10 minutos

Como toma de contacto con esta magnitud, primero se realizarán las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la capacidad?
- ¿Cómo podemos medir la capacidad?

Después, se procederá a realizar la primera actividad, la cual va a consistir en preguntarles a los alumnos dónde creen que caben más objetos en los muebles de la clase:

- ¿En la estantería o en el cajón?
- ¿En las bandoleras o en los estuches?
- ¿En la cajonera o en el armario?

Se creará un pequeño debate en el que además prestaremos especial atención a si los objetos son pequeños o grandes, o si ocupan todo el espacio disponible o por el contrario existen huecos libres entre ellos.

PASO 2: PAPEL DE LA COMPARACIÓN

ACTIVIDAD 2

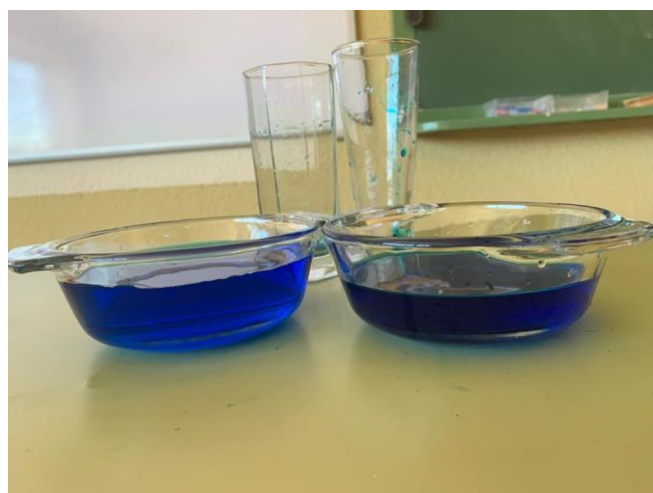
Temporalización: 15 minutos.

La segunda actividad consistirá en realizar el siguiente reto:

Tendremos dos vasos de agua con colorante de diferente forma y tamaño y preguntaremos a los alumnos lo siguiente: ¿de qué manera podríamos comparar la cantidad de agua existente en el vaso?

Después de un debate llegaremos a la conclusión de que, si echamos el agua de cada uno de los vasos en dos recipientes iguales, podríamos comparar su cantidad.

Recursos: Dos vasos de agua diferentes, agua, dos recipientes con la misma forma y tamaño y colorante.



PASO 3: BÚSQUEDA DE UN REFERENTE

El siguiente paso es “la búsqueda de un referente”, y para llegar a la conclusión de que necesitamos partir todos de una misma unidad para poder entendernos, realizaremos diferentes actividades.

Estas actividades se realizarán en dos grupos, de manera que la mitad de la clase realizará la actividad 3, mientras que la otra mitad se encargará de la actividad 4.

La duración de ambas actividades será de 30 minutos ya que se realizan al mismo tiempo.

ACTIVIDAD 3

Esta actividad consiste en que los alumnos tienen que llenar un estuche vacío con los siguientes referentes para comprobar cuántos caben dependiendo del tamaño del objeto que metamos:

- Lápices
- Gomas

Además, iremos anotando en una tabla como la del Anexo 7 el número de objetos que meteremos para después sacar conclusiones sobre ello.

Recursos: Lápiz, goma, estuche vacío.

ACTIVIDAD 4

Esta actividad consiste en que los alumnos van a tener que llenar una bandolera con los siguientes referentes para comprobar cuántos caben dependiendo del tamaño del objeto que metamos:

- Libros trimestrales
- Cuadernillos de deberes.
- Cuadernillos de pauta.

Además, iremos anotando en una tabla como la del Anexo 8 el número de objetos que meteremos para después sacar conclusiones sobre ello.

Recursos: Bandolera, libros trimestrales, cuadernillos de deberes, cuadernillos de pauta, lápiz y goma.

PASO 4: LA MEDICIÓN COMO UN SISTEMA

ACTIVIDAD 5

Temporalización: 25 minutos.

Se llevarán diferentes recipientes de 1L:

- Una botella de agua de 1L
- Una botella de agua de 1L
- Una botella de aceite de 1L
- Un brik de leche de 1L
- Un brik de zumo de piña de 1L
- Un brik de zumo de naranja de 1L
- Una botella de batido de chocolate de 1L

Lo único que tendremos que realizar durante esta actividad será una observación de cada uno de los recipientes, ya que unos pueden ser más altos que otros, pero quizás son más anchos, lo que nos dará pie a hablar sobre las tres medidas que intervienen en la capacidad o el volumen, que son el largo, el alto y el ancho.

Una vez que los alumnos hayan pensado cuál creen que tiene más o menos capacidad, tendrán la oportunidad de comprobar cuál es la verdadera capacidad de estas botellas/briks.

Recursos: Diferentes botellas de 1L.

ACTIVIDAD 6

Temporalización: 20 minutos.

Para verificar que las dos botellas de agua tienen la misma cantidad de líquido, es decir, 1L, cogeremos un vaso graduado y comprobaremos como ambas tienen en realidad 1L.

Recursos: Vaso graduado de 1L, botellas de agua de 1L diferentes.



ACTIVIDAD 7: EVALUACIÓN

Temporalización: 15 minutos.

Para evaluar el proyecto llevado a cabo acerca de la magnitud de capacidad realizaremos una actividad en la que los alumnos tendrán que apuntar en una tarjeta las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tres medidas intervienen para calcular la capacidad?
- ¿Todos los recipientes de 1L tienen la misma forma y tamaño?

Recursos: Tarjetas, lápiz y goma.

¿Qué tres medidas intervienen para calcular la capacidad?

¿Todos los recipientes de 1L tienen la misma forma y tamaño?

RESULTADOS FINALES

La capacidad es un concepto complicado para los niños de 6-7 años, y como uno de los objetivos de todas las actividades llevadas a cabo en cada uno de los proyectos es la familiarización con las unidades del Sistema Internacional, en este caso, para la familiarización con el litro hemos realizado actividades sencillas, en la cual el alumnado ha puesto mucho interés y se han implicado todo lo que han podido, han participado mucho y sobre todo les ha servido para interiorizar conceptos.

Los resultados obtenidos en cada uno de los pasos en la enseñanza de la medida son los siguientes:

Paso 1: Papel de percepción en la medición

Al principio se observó que los alumnos no entendían bien el concepto de capacidad, ya que casi ningún alumno fue capaz de dar una respuesta coherente. Esto es normal, ya que como hemos comentado es un concepto complicado para niños tan pequeños, pero a medida que íbamos ejemplificando, les ayudábamos a clarificar este aspecto.

Paso 2: Papel de la comparación

Esta actividad, al estar planteada como un reto, les gustó mucho y sorprendentemente, encontraron la respuesta correcta en poco tiempo, aunque al principio todos pensaron que el vaso que tenía más agua era el alto. En este momento comenzamos a hablar sobre las dimensiones de un cuerpo, ya que en esta magnitud deberíamos fijarnos tanto en el alto, como en el ancho y el fondo de un cuerpo.

Paso 3: Búsqueda de un referente

Este paso tampoco les costó tanto como esperábamos porque al haber realizado actividades parecidas para cada magnitud lo tenían muy bien interiorizado.

Pero cierto es que hubo algunos problemas porque todos querían participar y no podían porque para introducir los diferentes referentes dentro de los objetos no se necesitaban tantas personas, por lo que una mejora para esta actividad sería hacer grupos más reducidos para que todos tuviesen la misma oportunidad.

Paso 4: La medición como un sistema

Los alumnos desde un primer momento contestaron que las botellas cada una tenía una capacidad diferente, ya que tenían diferente forma. Por ello se planteó que cada uno de los alumnos tuviese la oportunidad de ver la capacidad de cada una de las botellas y comprobar que todas tenían la capacidad de 1L, y seguir dándonos cuenta de que la forma de un cuerpo no siempre determina su masa o su capacidad, sino que intervienen otros factores.

ACTIVIDAD FINAL DE CONSERVACIÓN

Una vez realizados los tres proyectos con sus respectivas actividades, se volvió a realizar el experimento inicial para comprobar si sus ideas y su percepción había evolucionado.

RESULTADOS

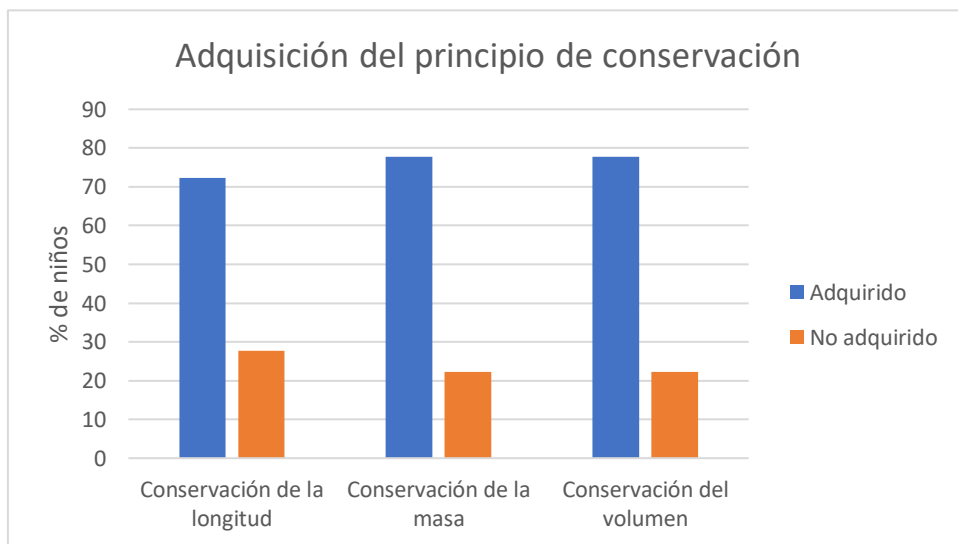


Gráfico 2: Adquisición del principio de conservación al finalizar la propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de los resultados:

Como podemos comprobar en el gráfico, al acabar esta propuesta didáctica la mayoría de los alumnos tenían adquiridos los tres principios. Por ello, podemos concluir con que los objetivos de este trabajo se han logrado de manera satisfactoria, ayudando a los alumnos a fijarse en otros aspectos, dejando de lado su percepción.

6.7. EVALUACIÓN

Como se indica en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, la evaluación ha de ser “continua y global”, y se tendrán en cuenta los progresos del alumnado en las áreas.

La evaluación de nuestra propuesta aportará conocer la situación real en la que se encuentra el alumnado. Además, aportará al docente un mayor conocimiento de los estudiantes y contribuirá a mejorar la calidad del proceso educativo. Por ello, se llevará a cabo una **evaluación continua, criterial, formativa y global**, de manera que no solo se tendrán en cuenta los resultados, sino que se dará mucha más importancia al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Procedimientos de evaluación

En concreto, para esta propuesta didáctica, se utilizarán los siguientes procedimientos de evaluación:

- **Observación directa:** El tutor anotará en un diario personal del aula las aportaciones de cada alumno, así como sus puntos fuertes y sus puntos débiles, para poder reforzar o aumentar sus conocimientos.
- **Análisis de producción:** Se proporcionarán múltiples oportunidades de aprendizaje como materiales manipulativos, resolución de ejercicios, trabajos cooperativos...
- **Intercambios orales:** Se realizarán debates en todo momento, los diálogos para la puesta en común de actividades, puestas en común de trabajos, salidas a la pizarra...

Además, para la evaluación del grado de consecución de los objetivos de cada magnitud se realizará una actividad final, asociada a diferentes rúbricas, que nos dará más información acerca de sus logros durante la propuesta.

7 CONCLUSIONES

El objetivo principal que se perseguía con este Trabajo de Fin de Grado era fundamentar el uso de los elementos de la vida cotidiana, así como el juego como recurso didáctico para iniciar a los alumnos de primero de Educación Primaria en el desarrollo de habilidades relacionadas con el acto de medir. Tras el estudio de las magnitudes y su medida, así como la creación de una propuesta didáctica sobre ello, podemos concluir que este objetivo se ha logrado con éxito.

A través de la investigación sobre aspectos relacionados con la didáctica de la matemática; en especial, los aspectos relacionados con las magnitudes, su medida y el currículo de Educación Primaria, hemos podido determinar que es un tema olvidado desde hace décadas, ya que no se le da la importancia necesaria, incluso sabiendo que forma parte de nuestra vida cotidiana y que debería ser enseñado con exhaustividad en las aulas. Además, se ha podido observar que es un tema que se adapta perfectamente a las nuevas dinámicas, garantizando el aprendizaje de una manera manipulativa, lúdica... lo que hace que se puedan realizar diferentes actividades favoreciendo la motivación y la implicación de los alumnos.

Como hemos podido comprobar en la fundamentación teórica de este Trabajo de Fin de Grado, son muchos los autores que defienden “la medida en acción”; por ello, de la mano de González (2013), recordamos que el empleo de actividades lúdicas, derivadas de situaciones o problemáticas, conducen al escolar a estimar, medir y convertir.

Por consiguiente, después de haber profundizado en este tema, consideramos que esta forma de enseñar las magnitudes y su medida es la más adecuada. Seguir los pasos propuestos por Godino et al. (2003) y las actividades propuestas en este trabajo hace que los alumnos quieran seguir aprendiendo para llegar al final de la cuestión: en este caso, utilizar una unidad del Sistema Internacional común para todo el mundo, de manera que podamos comunicarnos unos con otros.

En cuanto a lo que respecta a la propuesta didáctica, fue posible realizarla al completo dentro del aula de primer curso en el periodo de prácticas, pudiendo observar que el desarrollo de las actividades fue favorable y motivador.

No obstante, a pesar de que el presente trabajo se encuentra envuelto en una propuesta matemática, contribuye también a la persecución de objetivos del área de Lengua Castellana y de Educación Plástica, ya que en todo momento los alumnos exponen de manera oral diversas explicaciones y se pone de manifiesto el dibujo.

Por todo lo expuesto anteriormente, podemos afirmar que la medida de las magnitudes ha jugado y juega un papel muy importante en el desarrollo de capacidades matemáticas, así como en nuestra vida cotidiana. Además, se pueden realizar actividades muy lúdicas, manipulativas y motivadoras para enseñar esta área de las matemáticas, lo que desencadenará un aprendizaje significativo para nuestros alumnos.

Por último, la realización de este Trabajo de Fin de Grado nos ha brindado la oportunidad de descubrir y poner en práctica nuevas metodologías relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria, ampliando de este modo la formación docente obtenida en las asignaturas de Didáctica de la Matemática del Grado.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A. (2007). *Desarrollo de las competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea.
- Alsina, A. (2015). *Cómo fomentar el aprendizaje de las matemáticas en el aula*. Barcelona: Casals, S.A.
- Ayala, C., Galve, J.L., Mozas, L. y Trallero, M. (2008). *La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas elementales*. Madrid: Cepe.
- Barrantes, M., Barrantes C., y Zamora, V. (2020). *Didáctica de la medida en primaria*. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.
- Brocal, F. (2014). *Análisis de la actividad matemática y su relación con los elementos del currículo actual (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) en un texto de educación primaria en torno a las magnitudes y la medida en primaria* (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Jaén.
- Cámara, S. (noviembre de 2013). *Iniciación a la medida, magnitud masa-peso*. *Fundación Funcae*. Recuperado de <http://www.fundacionfuncae.es/>

- Castro, E. (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid: Prentice Hall.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas para Educación infantil*. Madrid: Prentice Hall.
- Chamorro, M. y Belmonte, J. (1988). *El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Síntesis.
- García, L., y Osorio, A. (2008, julio-diciembre). Modelos mentales sobre el concepto de medida. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Recuperado de [MODELOS MENTALES SOBRE EL CONCEPTO DE MEDIDA \(redalyc.org\)](http://redalyc.org)
- Giménez, Y. (2014). *El tratamiento de la medida y las magnitudes en Educación Primaria* (Trabajo de Diploma en Educación Primaria). Universidad de la Rioja.
- González, M. (2013). *Una aproximación didáctica a las magnitudes y su medida en educación primaria*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid.
- Godino, J., Batanero, C. y Roa, R. (2003). *Medida y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada.
- Martín, C., Navarro, J. (2016). *Psicología evolutiva en Educación Infantil y Primaria*. Madrid: Ediciones Pirámide. Grupo Anaya.
- Martínez, P. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las magnitudes en educación primaria*. Madrid: Pirámide.
- Niss, M. (2002). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish Kom Project*. Roskilde: Roskilde University.
- Pizarro, R. (2015). *Estimación de medida: el conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria* (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Barcelona.
- Rotger, C. (2018). *Estudio de las magnitudes y su medida mediante el Aprendizaje Cooperativo en 5º de Primaria* (Trabajo Fin de Grado). Universidad Internacional de La Rioja.

- Segovia, I. y Rico, L. (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Pirámide.
- Tobias, S. y Weissbrod, C. (1980). Anxiety and Mathematics: An Update. *Harvard Educational Review* 50 (1), 63-70.
- Tomás, J. y Almenara J. (s.f.). *Máster en Paidopsiquiatría*. Recuperado de http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf
- Vargas, D. (2018). Desarrollo cognitivo hasta los seis años. El conocimiento de la realidad. La observación y exploración del mundo físico, natural y social. Génesis y formación de los principales conceptos. En VVAA. *Cuerpo de maestros. Educación infantil temario volumen 1* (pp. 279-286). Madrid: CEP.
- Vergara, C. (s.f.). *Etapas de las operaciones concretas según Piaget*. Actualidad en Psicología. Recuperado de <https://www.actualidadenpsicologia.com/etapa-de-las-operaciones-concretas/>

Referencias legislativas y normativas

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado núm. 106, Madrid, España, 4 de mayo de 2006. Recuperado de: [Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. \(boe.es\)](http://www.boe.es/boe/1996/05/04/BOE-A-2006-22449.html)
- 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. Recuperado de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-22449#:~:text=A%2D2007%2D22449-Orden%20ECI%2F3857%2F2007%2C%20de%2027%20de%20diciembre%2C,de%20Maestro%20en%20Educaci%C3%B3n%20Primaria
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-738>

DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Recuperado de: <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-26-2016-21-julio-establece-curriculo-regula-implant>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado núm. 340, Madrid, España, 30 de diciembre de 2020. Recuperado de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264

9 ANEXOS

ANEXO 1

	CONSERVACIÓN DE LA LONGITUD	CONSERVACIÓN DE LA CAPACIDAD	CONSERVACIÓN DE LA MASA
PAULA			
IKER			
MARTÍN			
TRIANA			
ZAIRA			
BRUNO			
DAVID			
ÁLVARO			
SIRA			
MIGUEL			
AINHOA			
IRENE			
DIEGO			
CLARA			
JERICÓ			
VÍCTOR			
IAN			
JAVI			

Tabla 7. Experimento sobre el principio de la conservación. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2



ANEXO 3

NOMBRES	LARGO DE LA MESA	ALTO DE LA MESA	LARGO DE LA VENTANA	LARGO DEL RESPALDO DE LA SILLA	ANCHO DE LA PUERTA

Tabla 8. Medida de longitudes. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4

Nombre:				
	MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
Coloca el metro de manera correcta				
Se deja ayudar				
Respeto el turno de medición				
Ha ayudado a su compañero				
Nombra de manera correcta la medición				

Tabla 9. Coevaluación. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5

	CANICAS	CLIPS	MONEDAS
Fluorescente			
Goma			
Tiza rosa			
Cúter			

Tabla 10. Medidas con diferentes referentes. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6

	PESO (KILOS)
MIGUEL	
BRUNO	
CLARA	
JAVI	
IRENE	
VICTOR	
ZAIRA	
PAULA	
AINHOA	
DIEGO	
ÁLVARO	
MARTÍN	
SIRA	
DAVID	
IAN	
IKER	
JERICÓ	
TRIANA	

Tabla 11. Pesos de los alumnos. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 7



	ESTUCHE
GOMAS	
LÁPICES	
ROTULADORES	

Tabla 12. Medida de capacidad con diferentes referentes. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 8



	BANDOLERA
LIBROS TRIMESTRALES	
CUADERNILLOS	
LAMELA	

Tabla 13. Medida de capacidad con diferentes referentes. Fuente: Elaboración propia.