



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL

TRABAJO FIN DE GRADO

MATEMÁTICA MANIPULATIVA APLICADA AL APRENDIZAJE DE LA MEDIDA EN EL SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Curso académico 2024/2025

Presentado por Andrea Romo Ceruelo

Para optar al Grado de

Educación Primaria

por la Universidad de Valladolid

Tutelado por Ana María Sanz Gil



Universidad de Valladolid

RESUMEN

En este Trabajo de Fin de Grado se aborda la importancia del uso de las matemáticas manipulativas ante el aprendizaje de la medida en el segundo ciclo de Educación Primaria, en especial en el 3^{er} curso. Generalmente este tema se estudia en los colegios de forma tradicional, produciéndose así dificultades en los alumnos ante el estudio de la medida. Por tanto, a través de una fundamentación teórica basada en autores relevantes, se reflexiona la necesidad de transformar la enseñanza tradicional de la medida hacia un enfoque más manipulativo y significativo para el alumnado.

En la segunda parte del trabajo se desarrolla una propuesta didáctica, que comprende 10 sesiones y 13 actividades dirigidas al 3^{er} curso de Educación Primaria, cuyo objetivo es que los alumnos comprendan la medida a través de actividades con recursos manipulativos. En conjunto, en el trabajo se pone de manifiesto la importancia de acercar las matemáticas a la vida cotidiana del alumno y de utilizar recursos manipulativos como vía para un aprendizaje más efectivo, activo y significativo.

PALABRAS CLAVE

Matemáticas manipulativas, Educación Primaria, medida, magnitud, unidades, vivencial.

ABSTRACT

This Final Degree Project addresses the importance of using manipulative mathematics in learning measurement in the second cycle of Primary Education, especially in the third grade. This topic is generally taught in schools in a traditional way, thus creating difficulties for students when studying measurement. Therefore, through a theoretical foundation based on relevant authors, the project reflects on the need to transform the traditional teaching of measurement into a more manipulative and meaningful approach for students.

The second part of the project develops a teaching proposal, comprised of 10 sessions and 13 activities aimed at third grade Primary Education, whose objective is to help students understand measurement through activities with manipulative resources. Overall, the project highlights the importance of bringing mathematics closer to students'

daily lives and of using manipulative resources as a means for more effective, active, and meaningful learning.

KEYWORDS

Manipulative mathematics, Primary Education, measurement, magnitude, units, experiential.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETIVOS.....	2
3.	DISEÑO	3
4.	JUSTIFICACIÓN Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS	4
4.1.	JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	4
4.2.	RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS	5
5.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
5.1.	RELACIÓN CON LA NORMATIVA EDUCATIVA VIGENTE.....	8
5.2.	FUNDAMENTOS DE LAS MATEMÁTICAS MANIPULATIVAS	12
5.3.	DIDÁCTICA DE LA MEDIDA	14
5.3.1.	Nociones básicas en medida.....	16
5.3.2.	Etapas en la enseñanza-aprendizaje de la medida en Educación Primaria.	
5.3.3.	Dificultades y errores más comunes en el aprendizaje de la medida	21
5.4.	RECURSOS MATERIALES PARA LA PRÁCTICA DE LA MEDIDA	24
5.4.1.	Clasificación de los materiales manipulativos.....	28
6.	PROPUESTA DIDÁCTICA.....	29
6.1.	CONTEXTUALIZACIÓN.....	29
6.2.	MARCO NORMATIVO	30
6.3.	PRINCIPIOS METODOLÓGICOS	31
6.4.	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR.....	32
6.4.1.	Objetivos de etapa	32
6.4.2.	Competencias clave	33
6.4.3.	Competencias específicas	33
6.4.4.	Saberes básicos	34
6.4.5.	Criterios de evaluación y descriptores operativos vinculados.....	34

6.5.	TEMPORALIZACIÓN	36
6.6.	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	37
6.7.	ACTIVIDADES PROPUESTAS	38
6.8.	EVALUACIÓN	52
7.	CONCLUSIONES.....	53
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
8.1.	REFERENCIAS FORMALES	55
8.2.	REFERENCIAS DE PÁGINAS WEB.....	56
8.3.	REFERENCIAS LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	57
9.	ANEXOS.....	58
9.1.	ANEXO 1	58
9.2.	ANEXO 2	60
9.3.	ANEXO 3	61
9.4.	ANEXO 4	62
9.5.	ANEXO 5	63
9.6.	ANEXO 6	64

1. INTRODUCCIÓN

El modelo curricular de la LOMLOE, orientado a la formación del alumnado para el desarrollo de una ciudadanía activa y comprometida en el siglo XXI, demanda la integración de nuevas dinámicas y modelos de enseñanza-aprendizaje competenciales.

Una de las áreas curriculares de Educación Primaria es Matemáticas. El objetivo de este TFG es, por una parte, justificar el uso de las matemáticas manipulativas en el área de matemáticas, en concreto en el trabajo del sentido de la medida y, por otra, presentar una propuesta de aplicación en el aula para alumnos de tercer curso de educación primaria.

A través de este TFG quiero transmitir el uso funcional de la medida, no solo como unas matemáticas de “calcula-opera”, “mide-calcula”, sino como unas matemáticas basadas en lo tangible en las que el niño pueda usar los conceptos de ésta y llevarlos a su vida cotidiana. Por tanto, las matemáticas deben tener una finalidad, haciéndolas funcionales y competenciales.

Según Canals (2016), al trabajar la medida en la escuela, deberíamos partir del siguiente criterio fundamental:

No se trata de algo que hay que estudiar, escribir o ni siquiera calcular, sino que se trata de algo que hay que **hacer**, que dimana directamente de la acción, nuestra y de nuestros alumnos, con y para la realidad que nos rodea, y que por tanto es susceptible de error, de ensayo y de construcción progresiva (p. 9).

Tomaremos este criterio como guía en el desarrollo de este Trabajo Fin de Grado.

Para finalizar la introducción, se describe brevemente la estructura del trabajo. En el apartado de objetivos se recogen el objetivo general del TFG y los objetivos específicos que se pretenden conseguir con el mismo. A continuación, redacto el diseño del trabajo, cómo lo he llevado a cabo y los pasos decisivos que he tomado ante su realización. Siguiendo con la justificación y relación con las competencias, en primer lugar, se describe por qué he elegido el tema del trabajo y en segundo lugar se relacionan las competencias generales del grado de Educación Primaria que he podido abordar en el TFG y las competencias específicas que se relacionan de forma más concreta con este.

Acto seguido, la fundamentación teórica se divide en cuatro puntos: el primer punto es la relación con la normativa educativa vigente, en la cual analizo el currículum actual. El segundo punto son los fundamentos de las matemáticas manipulativas, en el cual a través de varias ideas de distintos autores desarrollo en qué se basan las matemáticas manipulativas. En el tercer punto hablo sobre la didáctica de la medida, se desarrollan los conceptos que existen en el sentido de la medida, las etapas en la enseñanza-aprendizaje de la medida en Educación Primaria y las dificultades y errores más comunes. En el cuarto punto comento aquellos recursos materiales manipulativos ante el aprendizaje de la medida. A continuación, se realiza la propuesta didáctica, en la cual elaboro una unidad didáctica sobre la longitud, la masa y la capacidad en un total de diez sesiones.

Por último, se redactan las conclusiones y se recogen las referencias bibliográficas utilizadas a lo largo de todo el trabajo.

Antes de comenzar con el desarrollo del TFG, querría precisar que se ha elaborado desde una perspectiva de igualdad de género, si bien en ocasiones para aludir a términos genéricos se puede haber utilizado el género gramatical masculino con el único propósito de simplificar y favorecer la lectura del documento, entendiendo que se hace referencia tanto al género masculino como femenino, en igualdad de condiciones y sin distinción alguna.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este Trabajo Fin de Grado es fomentar el uso de la manipulación en el desarrollo del sentido de la medida, para enseñarla de una forma más activa y práctica, y que los alumnos puedan aplicarlo en su vida cotidiana.

Los objetivos específicos que se pretenden conseguir son los siguientes:

- I. Profundizar en el estudio de la didáctica de la medida en Educación Primaria
- II. Fomentar la importancia de las matemáticas manipulativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la medida en Educación Primaria.
- III. Promover el aprendizaje significativo de la medida a través de situaciones de la vida cotidiana y experiencias prácticas del alumno.

- IV. Concienciar sobre la necesidad de un enfoque práctico y vivencial en la enseñanza de la medida para evitar aprendizajes mecánicos y memorísticos.
- V. Diseñar una propuesta didáctica basada en el uso de materiales manipulativos para trabajar la medida en el tercer curso de Educación Primaria.
- VI. Identificar los beneficios del uso de materiales manipulativos para el desarrollo de conceptos de medida en alumnos de tercer curso de Educación Primaria.

3. DISEÑO

A lo largo del desarrollo de este TFG, se han ido superando distintas fases, las cuales han permitido finalizar el proyecto con éxito.

En términos generales, durante el primer mes, se llevó a cabo una lectura detallada y comprensiva de diversos textos relacionados con la enseñanza de las matemáticas, con el propósito de adquirir una visión global sobre la situación actual de este campo y conocer su evolución hasta la fecha.

En una etapa posterior, se decidió realizar un análisis más profundo de libros, de los que se seleccionaron los aspectos más importantes y significativos para el trabajo; posteriormente, de forma progresiva se fueron redactando las ideas fundamentales de los diversos autores, continuando al mismo tiempo con la búsqueda de nuevas referencias bibliográficas para ampliar tanto la diversidad como la cantidad de información sobre el tema, dado que cada autor ofrece perspectivas novedosas y valiosas.

Seguidamente, se reflexionó sobre la propuesta pedagógica implementada en el aula de prácticas del tercer curso de Educación Primaria, para plasmar lo más relevante en este TFG.

Por último, se llevaron a cabo varias revisiones exhaustivas de los diferentes apartados del trabajo, con la finalidad de perfeccionar las ideas, la redacción y la corrección ortográfica, además de realizar ajustes en los aspectos formales.

4. JUSTIFICACIÓN Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS

4.1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El objetivo de la realización de este tema “matemáticas manipulativas aplicadas al aprendizaje de la medida en el segundo ciclo de Educación Primaria” se debe a la necesidad de encontrar una manera de cambiar la idea que tienen los alumnos sobre las matemáticas. Como futura docente, me preocupa la percepción negativa que tienen los niños de las matemáticas. Es necesario que se haga un esfuerzo para que los alumnos las comprendan y muestren interés por esta área.

La elección de este tema viene motivada por la necesidad de abordar un problema que se da en la educación matemática, que es la abstracción de los conceptos matemáticos, si se imparten de una forma tradicional.

Desde el momento en el que una persona se despierta, el concepto de medida comienza a formar parte de nuestro día sin que apenas seamos conscientes de ello. Se consulta la hora para organizarnos, se calcula el tiempo que se tarda en prepararse o se consulta la temperatura al elegir la ropa. Se miden distancias, pesos, volúmenes y duraciones continuamente, porque vivir conlleva medir. Así, la medida no es solo un contenido matemático escolar, sino una herramienta fundamental para desenvolverse en la vida cotidiana de manera autónoma, precisa y razonada.

Considero muy importante el trabajo manipulativo en las matemáticas y en concreto en el sentido de la medida, para hacer que los niños sientan interés hacia el tema y no lo vean como un tema “aburrido”, de poco interés y abstracto.

Uno de los principales retos al trabajar la medida en Educación Primaria es lograr que los niños comprendan que medir no es simplemente realizar cálculos o aplicar fórmulas de forma mecánica, sino que implica acción, observación y experiencia directa con el entorno. Es decir, es un proceso vivo y activo, no un procedimiento abstracto y descontextualizado.

La transformación de la enseñanza de las matemáticas para adaptarla a la legislación actual hace necesaria la implementación de metodologías activas. El uso de unas

matemáticas manipulativas promueve la mejora de la competencia matemática de los niños. Dentro de los contenidos del área de matemáticas, he elegido el sentido de la medida para el presente Trabajo de Fin de grado. Me parece muy interesante este bloque ya que, según Alan J. Bishop (1999), la medida es una de las seis actividades comunes en todas las culturas del mundo.

4.2. RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS

Las competencias que son desarrolladas a lo largo del Trabajo Fin de Grado y que están implícitas en el grado de Educación Primaria, se presentan, teniendo en cuenta la Memoria del Plan de Estudios del Título de Maestro/a de Educación Primaria de la Universidad de Valladolid, Orden ECI/3857/2007, publicada el 27 de diciembre, la cual establece los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de Maestro/a de Educación Primaria.

El presente TFG ha permitido desarrollar las siguientes Competencias Generales:

- 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
- 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 –la Educación-. 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
 - C. Ser capaz de integrar la información y los conocimientos necesarios para resolver problemas educativos, principalmente mediante procedimientos colaborativos.
 - D. Ser capaz de coordinarse y cooperar con otras personas de diferentes áreas de estudio, a fin de crear una cultura de trabajo interdisciplinar partiendo de objetivos centrados en el aprendizaje
- 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.
 - 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:
 - A. La capacidad de actualización de los conocimientos en el ámbito socioeducativo.
 - B. La adquisición de estrategias y técnicas de aprendizaje autónomo, así como de la formación en la disposición para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida.
 - C. El conocimiento, comprensión y dominio de metodologías y estrategias de autoaprendizaje
 - D. La capacidad para iniciarse en actividades de investigación
 - E. 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 Estudios 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.

- 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.
 - C. Dominar los conocimientos necesarios para comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes, identificar disfunciones y colaborar en su tratamiento.
 - D. Identificar dificultades de aprendizaje, informarlas y colaborar en su tratamiento.
 - E. Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a estudiantes con diferentes capacidades y distintos ritmos de aprendizaje.

Materia: Procesos y contextos educativos

- 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.
 - B. Conocer y comprender los principios generales, objetivos, organización y evaluación de la educación primaria.
 - C. Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje en el aula.
 - D. Conocer y aplicar experiencias innovadoras en educación primaria.
 - E. Conocer las propuestas y desarrollos actuales basados en el aprendizaje de competencias básicas.

F. Planificar y desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje de las competencias básicas.

B. Módulo Didáctico-disciplinar:

Materia: Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

- 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 (numéricas, de cálculo, geométricas, de representación espacial, de estimación y medida, de organización y tratamiento de la información...).
 - B. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.
 - C. Plantear y resolver problemas matemáticos vinculados con la vida cotidiana.
- Transformar adecuadamente el saber matemático de referencia en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas. 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.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.1. RELACIÓN CON LA NORMATIVA EDUCATIVA VIGENTE

La ley orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, (LOMLOE), por la que se modifica la ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, en el artículo 16 sobre principios generales incluye que la acción educativa en esta etapa procurará la integración de las distintas experiencias y aprendizajes del alumnado con una perspectiva global y se adaptará a sus ritmos de trabajo.

Mantiene el objetivo G de la Educación Primaria de la LOE (Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo) que se refiere a desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana. En la LOMLOE queda redactado el artículo 18 referido a la organización indicando, entre otros aspectos, que la etapa de Educación Primaria comprende tres ciclos de tres años académicos cada uno y se organiza en áreas. Entre las áreas de esta etapa educativa aparece el área de matemáticas.

Con respecto al currículo de enseñanzas mínimas para Educación Primaria (Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria), entre las finalidades de la Educación Primaria está el facilitar a los alumnos las habilidades lógicas y matemáticas.

En el objetivo g) se refiere a desarrollar competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

Entre las competencias clave está la competencia matemática y la competencia en ciencia, tecnología e ingeniería. La competencia matemática permite desarrollar y aplicar la perspectiva y el razonamiento matemáticos con el fin de resolver distintos problemas en diferentes contextos.

El currículo nacional se concreta a nivel de la comunidad de Castilla y León en el Real Decreto 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la comunidad de Castilla y León. En el anexo II.A referido a los principios metodológicos de la etapa, el segundo párrafo se refiere a la “utilización de metodologías activas contextualizadas y de recursos variados que faciliten la participación e implicación del alumnado...”

Dentro de los recursos y materiales de desarrollo del currículo se dice además que los materiales didácticos deberían caracterizarse por su variedad, polivalencia y capacidad de motivación o estimulación de manera que permitan la manipulación, la observación y la elaboración creativa.

En orientaciones metodológicas habla de que el alumnado debe aprender matemáticas utilizándolas en contextos funcionales relacionados con situaciones de la vida diaria, para adquirir progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos.

Además, la manipulación de materiales debe ser constante, entre ellos, reglas graduadas, balanzas, relojes, recipientes. A su vez indica que se pueden utilizar en las aulas una combinación de diferentes métodos y recursos que motiven al alumnado hacia el aprendizaje. Entre los ejemplos que pone están los métodos que impliquen el aprendizaje de conceptos desde lo concreto y manipulable, progresando en una representación pictórica de lo que se está experimentando y finalmente, llegando al concepto numérico y la comprensión abstracta.

En el anexo III referido a las áreas de la Educación Primaria está el área de matemáticas. Dentro de ella aparece la medida contribuyendo al desarrollo de la competencia matemática ya que a través de ella se logra un mejor conocimiento de la realidad y se aumentan las posibilidades de interactuar con ella y de transmitir informaciones cada vez más precisas sobre aspectos cuantificables del entorno.

En cuanto a los contenidos del área de matemáticas se estructuran en seis bloques. El bloque B es el que se refiere al sentido de la medida. Se dice que se caracteriza por la comprensión y comparación de atributos de los objetos del mundo natural. Entender y elegir las unidades adecuadas para estimar, medir y comparar; utilizar instrumentos adecuados para realizar mediciones, y comprender las relaciones entre magnitudes, utilizando la experimentación.

Centrándome en el bloque B. Sentido de la medida, aparece desarrollado en el currículum en tres apartados de los cuales realizaré una tabla comparativa con los contenidos del segundo ciclo de Educación Primaria. En ella se puede observar que la diferencia de contenidos de un curso a otro no es notable.

1. Magnitud	3^{er} curso de Educación Primaria	4^o curso de Educación Primaria
	Atributos mensurables de los objetos (longitud, masa, capacidad)	Atributos mensurables de los objetos (longitud, masa,

		capacidad, superficie, volumen y amplitud del ángulo).
	Unidades convencionales (km, m, cm, kg, g; l) y no convencionales en situaciones de la vida cotidiana	Unidades convencionales (km, m, cm, mm; kg, g; l y ml) y no convencionales en situaciones de la vida cotidiana.
	Medida del tiempo (año, mes, semana, día, hora y minutos) y determinación de la duración de periodos de tiempo.	Medida del tiempo (año, mes, semana, día, hora y minutos) y determinación de la duración de periodos de tiempo.
2. Medición	Estrategias para realizar mediciones con instrumentos y unidades no convencionales (repetición de una unidad, uso de cuadrículas y materiales manipulativos) y convencionales.	Estrategias para realizar mediciones con instrumentos y unidades no convencionales (repetición de una unidad, uso de cuadrículas y materiales manipulativos) y convencionales.
	Procesos de medición mediante instrumentos convencionales (regla, cinta métrica, balanzas, reloj analógico y digital)	Procesos de medición mediante instrumentos convencionales (regla, cinta métrica, balanzas, reloj analógico y digital).
3. Estimación y relaciones	Estrategias de comparación y ordenación de medidas de la misma magnitud (km, m, cm; kg, g; l): aplicación de equivalencias entre unidades en problemas de la vida cotidiana que impliquen	Estrategias de comparación y ordenación de medidas de la misma magnitud (km, m, cm, mm ; kg, g; l y ml): aplicación de equivalencias entre unidades en problemas de la vida cotidiana que impliquen convertir en unidades más pequeñas.

	convertir en unidades más pequeñas.	
	Estimación de medidas de longitud, masa y capacidad por comparación.	Estimación de medidas de longitud, masa y capacidad por comparación
	Procesos de identificación de ángulos (rectos, agudos y obtusos), clasificación, comparación, ordenación y equivalencia entre sus medidas.	Procesos de identificación de ángulos (rectos, agudos y obtusos), (consecutivos, posiciones adyacentes opuestos por el vértice), comparación, clasificación, ordenación y equivalencia entre sus medidas.
	Evaluación de resultados de mediciones y estimaciones o cálculos de medidas.	Evaluación de resultados de mediciones y estimaciones o cálculos de medidas.

Tabla 1: Contenidos del segundo ciclo de Educación Primaria. Elaboración propia.

Comparando los contenidos de los dos cursos la diferencia más notable es que en cuarto, además de la longitud, masa y capacidad se trabaja la superficie, el volumen y la amplitud del ángulo. Además, en cuarto se añade la unidad de longitud del milímetro y la unidad de capacidad del mililitro. Por último, en cuarto se trabaja la posición de los ángulos en contraposición a tercero, que no se trabaja.

5.2. FUNDAMENTOS DE LAS MATEMÁTICAS MANIPULATIVAS

Según Barrantes (2020), la primera etapa que atravesará el alumno para el aprendizaje de la medida es la etapa manipulativa. Los alumnos deben tocar los materiales manipulativos para llegar al concepto de la conservación de las magnitudes. Las matemáticas manipulativas ayudan a que esos conceptos sobre los que construimos la abstracción sean más sólidos y todo sea más fácil de entender. Los métodos tradicionales basados en un alumno pasivo han sido causa de muchos fracasos en el aprendizaje de la medida.

Alsina (2010) propone la pirámide de la Educación Matemática como una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática.



Figura 1: Alsina (2010). Pirámide de la Educación Matemática

Esta pirámide nos dice que para aprender matemáticas la base de la pirámide debería “ser situaciones cotidianas, matematización del entorno y vivencias con el propio cuerpo”. Este TFG investiga acerca del segundo escalón, que consiste en el uso de recursos manipulativos.

A su vez Alsina (2018) señala que, al justificar la relevancia del uso de materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas, no basta con argumentos simples como “porque los alumnos disfrutan más”, sino que es fundamental realizar un análisis más profundo.

La doctora Montessori (1870-1952), a inicios del siglo XX, afirmó que “el niño tiene la inteligencia en la mano”, haciendo una bella alusión al hecho de que los niños aprenden nociones a partir de la manipulación y la experimentación (Montessori, 1914, p. 14).

Posteriormente Piaget e Inhelder (1975) indicaron que “el niño aprende a partir de la acción sobre los objetos”. Esto sería válido, al menos mientras su forma de pensar siga siendo concreta.

La matemática y pedagoga M^a. A. Canals (2016) nunca ha dejado de esforzarse en este aspecto; una de sus declaraciones más recientes al respecto es la siguiente:

Si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentar el diálogo y la interacción necesaria, el material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en manera,

porque fomentará el descubrimiento y en lo posible un aprendizaje sólido y significativo (p. 15).

Las declaraciones de los autores anteriores llevan a la conclusión de que el uso de materiales manipulativos es un paso fundamental para desarrollar competencias matemáticas.

Para que un niño comprenda las diferencias entre los objetos, así como su masa, longitud o volumen, necesita explorarlos con sus propias manos siendo así imprescindible la manipulación. Por ejemplo, si ve dos bolas iguales, pero no las sostiene, le costará notar que una es más pesada que la otra. Trabajar con unidades de medida debe empezar con la manipulación, especialmente cuando los objetos son lo suficientemente grandes para ser manejados fácilmente (Barrantes, Barrantes, y Zamora, 2020).

Finalmente, como afirma Alsina (2018), el material manipulativo debe usarse siempre que los niños lo necesiten. Y lo necesitan como mínimo durante toda la etapa de Educación Primaria (6-12 años) además de en Educación Infantil (0-6 años). Se deduce que, cada vez que se introduce una nueva competencia matemática, el proceso ideal de enseñanza aprendizaje debería incluir el uso de materiales manipulativos variados. Solo a través de una enseñanza diversa, con una amplia gama de recursos y estrategias para abordar un mismo concepto, se logrará que los aprendizajes matemáticos se asimilen de manera significativa y se fortalezca la conciencia sobre ellos.

5.3. DIDÁCTICA DE LA MEDIDA

Para enseñar bien la medición, es importante que en primer lugar los niños entiendan el concepto de conservación. La conservación de la cantidad significa que los niños deben darse cuenta de que cosas como el número, la longitud o la materia siguen siendo las mismas, aunque los objetos cambien de forma, tamaño o posición (Barrantes et al., 2020).

Así, Piaget (citado en Barrantes, 2020) distingue entre diferentes etapas en la consecución de la conservación:

- En la primera *etapa de génesis*, el alumno muestra un pensamiento rígido, piensa de forma muy literal y depende de lo que ve. Se caracteriza por la falta de conservación, es decir, el alumno se deja llevar por la apariencia de los objetos y

no descubre la invariancia cuando se somete el objeto a transformaciones. Si un objeto cambia de forma o posición, cree que también ha cambiado su cantidad o tamaño, porque aún no comprende que ciertas propiedades se mantienen iguales pese a las transformaciones.

- La segunda etapa se llama *etapa de transición o elaboración*, en la que la conservación aparece, pero no se generaliza, ya prima la lógica sobre la apariencia y el alumno empieza a observar la conservación en algunos casos. En esta etapa, el niño empieza a entender que algunas cosas no cambian, aunque su forma o posición sí lo haga, pero aún no aplica este concepto en todos los casos. Su pensamiento lógico comienza a ser más fuerte que la apariencia, aunque a veces duda. Por ejemplo, puede notar que una cinta mantiene su longitud si se coloca en círculo, pero no si se hace un lazo con ella.
- La última *etapa es de logro o adquisición*, donde el alumno es capaz de responder correctamente a todas las preguntas relacionadas con la conservación.

Según diferentes investigadores, los alumnos conservan la longitud a los 6 años, la masa entre 8 y 9 años y el peso entre los 9 y 10 años, el tiempo entre los 7 y 8 años, el área a los 10 y el volumen a partir de los 12 años. Estas edades son orientativas pues puede haber alumnos que alcancen la conservación antes o después. Lo importante es observar que el alumno no adquiere la conservación a la misma edad, en todas las magnitudes, sino que se sigue una secuencia. La conservación es anterior a la medición por lo que el profesor debe asegurarse de que el alumno conserva bien la magnitud correspondiente antes de enseñarla.

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

Figura 2: Conservación de la medida. Fuente: Barrantes, Barrantes, y Zamora, (2020).

Didáctica de la medida en primaria.

5.3.1. Nociones básicas en medida

Cuantificar las propiedades de los objetos ha sido una de las primeras necesidades humanas, por ello, los sistemas de medida y las estrategias para medir han tenido una evolución muy distinta dependiendo del tipo de magnitud (Segovia y Rico, 2011). Segovia y Rico (2011) distinguen la evolución de las unidades de medida empleadas en tres periodos:

- Periodo antropométrico: El ser humano coge como unidades de medida las partes de su cuerpo (palmo, pie...)
- Periodo ergométrico: las unidades son objetos y resultados del trabajo (jornada).
- Periodo convencional: se encuentran unidades estandarizadas e inmutables. En este periodo nos encontramos con el Sistema Métrico Decimal y el Sistema Internacional de Unidades.

Según la Real Academia Española se define magnitud como propiedad física que puede ser medida.

Sin embargo, Barrantes et al. (2020) definen los conceptos de magnitud, cantidad y medida de la siguiente manera:

- El concepto de *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, p.15).
- Se define la *cantidad* a cada estado particular de la magnitud mensurable (lo que ocurre en un momento determinado) (Barrantes et al., 2020, p. 15).
- La definición de *medida* se refiere a la relación que se establece de una cantidad de magnitud (patrón) con otra u otras (de la misma especie) estableciendo una comparación (Barrantes et al., 2020, p. 15).

Una vez contruidos y comprendidos los conceptos, para que los alumnos dominen el proceso de aprendizaje de cualquier magnitud, los alumnos tienen que comprender los diferentes órdenes de unidades y las equivalencias entre ellos. Como futura docente es mi labor no inculcar a los alumnos simplemente a estudiarlas y hacer cálculos, sino que como

propone Alsina (2019), es imprescindible que los alumnos estructuren y controlen los principales sistemas de medida, los cuales son los siguientes:

Medida directa	Medida indirecta
Se obtiene la magnitud a partir de los instrumentos de medición	Determinan magnitudes, pero no de forma inmediata sino a partir de otras magnitudes que estén relacionadas

Tabla 2: Sistemas de medida. Elaboración propia

Para concluir este apartado es importante destacar el Sistema Métrico Decimal y el Sistema Internacional de Medidas. Según Segovia y Rico (2011), a lo largo de la historia se han empleado diversidad de unidades de medida de magnitudes, pero el intercambio comercial, cultural y científico requiere que se utilicen nombres y referentes compartidos por todos para que sea más sencillo para todos.

Tras la Revolución Francesa se concreta la idea de que los múltiplos y submúltiplos de la unidad se expresen de forma que las operaciones aritméticas entre ellos sean sencillas. A su vez se propone establecer un sistema de medidas neutral y compartido por todas las naciones el cual adopta dos principios que 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.

Por tanto, en 1960, se establece el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este sistema define las siete magnitudes fundamentales, las cuales son las siguientes:

Magnitud	Unidad básica	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	Kg
Tiempo	Segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	Amperio	A
Temperatura	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad luminosa	Candela	cd

Tabla 3: Magnitudes fundamentales en el SI. Elaboración propia

El SI también describe numerosas magnitudes derivadas, como son las que se describen en la siguiente tabla:

Magnitud	Unidad básica	Símbolo
Superficie	Metro cuadrado	m ²
Volumen	Metro cúbico	m ³
Amplitud angular	Radián	rad
Velocidad lineal	Metro por segundo	m/s
Aceleración lineal	Metro por segundo cuadrado	m/s ²
Densidad	Kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
Velocidad angular	Radián por segundo	rad/s
Aceleración angular	Radián por segundo cuadrado	rad/s ²

Tabla 4: Algunas magnitudes derivadas en el SI. Elaboración propia

5.3.2. Etapas en la enseñanza-aprendizaje de la medida en Educación Primaria.

Un niño comienza a medir siguiendo un proceso de destrezas sensoriales y perceptivas. También influye en su área emocional, dándole al niño la oportunidad de lograr y entender el sentido de medir en su vida cotidiana (Godino et al., 2002).

Godino et al (2002) describen las siguientes etapas sobre 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”. Si enseñamos a un niño cómo leer un reloj sin antes hacerle entender lo que está midiendo, estaremos haciendo que el niño solo memorice los números del reloj y les escupa sin entender lo que está haciendo. Los profesores deben enseñar a los niños diferentes estímulos y objetos que se pueden medir.
- Papel de la comparación:
“La percepción es el comienzo de la medición, y la comparación sigue a la percepción”. Comparar objetos de manera natural nos lleva a darnos cuenta de que necesitamos una referencia para medir de forma precisa. Al principio no hace falta usar números sino ver las diferencias entre los objetos.
- Búsqueda de un referente:
“La comparación de dos cosas es adecuada cuando deseamos hacer enunciados de equivalencia o no equivalencia "Tu eres más alta que yo", "Yo soy

más alto que mi hermana pequeña". Es importante enseñar a los niños a usar medidas estándar que sirvan para cualquiera, en cualquier lugar.

- La medición como un sistema:

El aprendizaje de la medición sigue un proceso lógico: primero se perciben diferencias entre objetos, luego se comparan, después se observa que se necesita una referencia para medir, y finalmente se entiende la importancia de un sistema organizado de unidades. Por ello, se necesita un sistema de medida universal (SI) para transmitir información de medida de forma clara.

- La medición como una actividad afectiva:

Los niños deben tener en cuenta la importancia de la medición en sus vidas y en la sociedad.

Según Sanz (2001), el aprendizaje de la medición implica disponer de ciertas capacidades mentales que van apareciendo en el desarrollo evolutivo, como la conservación de los objetos y de la cantidad. Por ello, analiza las teorías psicológicas sobre las etapas evolutivas en relación con el aprendizaje de la medida: una de estas teorías es la de Piaget, con su principio de conservación en primer lugar, que se explicó en la introducción del presente capítulo.

Según Piaget, para comprender la medición de una magnitud los niños tienen que comprender primero la **invarianza** de ciertos aspectos de las situaciones de aprendizaje que se desarrolla en:

- Los objetos siguen siendo los mismos, aunque cambien de forma o apariencia, siempre que no se destruyan ni pierdan su esencia (propiedad de la conservación de los objetos).
- La conservación de las distancias y longitudes.

Lo segundo es que los niños comprendan la **transitividad** de las relaciones, en el sentido de que si se ha contado o medido A comparándolo con B y luego se mueve B para medir C y da el mismo resultado, las medidas de A y C son iguales.

Siguiendo con la exposición que hacen Dickson y otros (1991), Piaget haya los siguientes estadios de desarrollo en la comprensión del proceso de medida:

- **Estadios iniciales:**

El niño se apoya en estimaciones visuales, ya que cuando piensan en áreas o volúmenes se fijan en la medida más larga del objeto. No emplea ningún instrumento de medida ni tampoco tiene adquiridas las nociones de conservación ni transitividad.

- **Estadio en que comienza a emerger la conservación y la transitividad:**

En torno a los seis o siete años los niños empiezan a darse cuenta, por experimentación basada en tanteos, que si hacen falta más unidades para cubrir A que B (por ejemplo, los pasos) entonces A es mayor que B, pero no es capaz de coordinar medidas en diferentes direcciones ni comprende la necesidad de que las unidades de medida sean del mismo tamaño.

- **Estadio caracterizado por el inicio de la conservación operacional y de la transitividad:**

Un niño puede medir la altura de una torre usando una vara que sea más baja que la torre, marcando la medida y repitiéndola para construir otra igual. Sin embargo, aún no sabe cómo usar un instrumento más pequeño para medir en partes y luego sumar. Este concepto suele comprenderse alrededor de los siete u ocho años. No obstante, empieza a valorar la medición bidimensional y es capaz de comprender la conservación de la cantidad de líquido cuando se pasa entre distintos recipientes.

- **Estadio en el que se capta la idea de la unidad de medida menor que el objeto a medir**

Se suele desarrollar entre los ocho a diez años. Los niños superan los procedimientos de tanteo y operan más sistemáticamente. Según Piaget hasta este momento el desarrollo de los conceptos de medida lineal, superficial y de capacidad han progresado conjuntamente, pero la de volumen va rezagada.

- **Etapas finales en el desarrollo de las nociones de medida**

Esta fase se desarrolla en los once o doce años, cuando se alcanza el pensamiento operacional formal según Piaget. Muchos estudios indican que la mayoría de los niños de esa edad no llegan a ella ni siquiera dos o tres años más tarde. El niño en este estadio ya es capaz de medir áreas y volúmenes mediante cálculos basados en las dimensiones lineales.

5.3.3. Dificultades y errores más comunes en el aprendizaje de la medida

Una de las mayores dificultades que tienen los alumnos para la asimilación de la idea de cantidad de magnitud es la de establecer relaciones entre las magnitudes de los objetos. Los alumnos consideran frecuentemente que objetos con la misma cantidad de una magnitud deben tener también la misma cantidad de otras magnitudes. Por ejemplo, como se observa en la figura 3 podemos comparar un globo con una hoja de papel ya que ambos tienen el mismo peso, pero con diferente volumen (Carrillo et al., 2016).

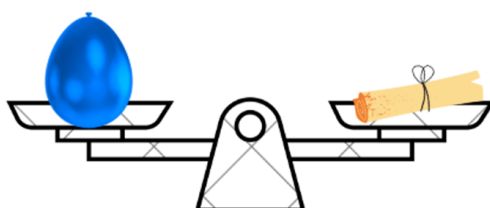


Figura 3: Objetos con igual peso y distinto volumen. Elaboración propia

Flores y Rico (2015) realizan una clasificación sobre las dificultades más habituales en el aprendizaje de la medida en Educación Primaria:

- Dificultades asociadas a la conservación de la cantidad

Los niños suelen fijarse más en la forma y la posición de los objetos cuando los observan. Por eso, tienden a asociar su longitud, superficie o volumen con cómo se ven o cómo están colocados.

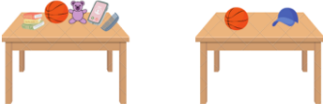


Ejemplo: dificultad de la conservación de la longitud	Ejemplo: dificultad de la conservación en superficie	Ejemplo: dificultad de la conservación en el volumen
Los alumnos pueden pensar que la línea B es más largo que A si su extremo está más adelantado: <div style="display: flex; align-items: center;"> A <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-right: 10px;"></div> B <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px;"></div> </div>	Los alumnos creen que una mesa con muchos objetos tiene mayor área que otra mesa con menos objetos: 	Dos bolas pequeñas cuyo volumen conjunto es el mismo que una bola grande: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px; text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px; text-align: center;">  </div> </div>

Tabla 5: Dificultades asociadas a la conservación de la cantidad. Elaboración propia

- **Dificultades asociadas a la percepción de la magnitud**

Para entender una magnitud, es necesario enfocarse en una característica específica de un objeto y no dejarse distraer por otras. A veces, los niños confunden diferentes atributos y establecen relaciones incorrectas entre ellos.

- **Dificultades asociadas a la unidad de medida**

La idea de unidad de medida es un concepto muy difícil para los niños. Entre esta dificultad nos podemos encontrar las siguientes:

▪ Dificultades asociadas a la reiteración de la unidad

Al medir la longitud algunos niños no reutilizan la unidad y responden que no pueden medir un objeto que mide cuatro clips cuando solo disponen de tres clips. Al recubrir un objeto para medirlo superponen trozos de unidad o dejan huecos. Por ejemplo, si utilizan una cinta métrica, la colocan sobre el objeto a medir empezando por el 1 y no en el 0.

▪ Dificultades asociadas a la igualdad de tamaño en las unidades

Algunos alumnos utilizan unidades de distinto tamaño para medir. Por ejemplo, al medir la longitud, combinan indistintamente clips y lapiceros para cubrir el objeto a medir.

▪ Dificultades asociadas a la relación inversa entre tamaño de la unidad y número de unidades

Los alumnos creen que un número más grande corresponde a una mayor longitud, ignorando el tamaño de la unidad de medida.

En cuanto a los errores relacionados con el aprendizaje de la medida Albarracín, Badillo, Giménez, Vanegas y Vilella (2018) separan los errores en dos tipos:

- **Errores de precisión y estimación**

Cada vez que se mide, siempre hay un pequeño margen de error, ya que nunca se puede obtener un valor completamente exacto. Los instrumentos de medición tienen un límite de precisión, pero muchos estudiantes no son conscientes de esto y a algunos incluso les cuesta aceptarlo. Es importante recalcar esta idea para que lo entiendan

bien. Además, toda medición debe incluir su grado de precisión, y los alumnos deberían acostumbrarse a hacerlo desde el principio.

En función de la precisión que se necesita, podemos ayudarnos de la estimación. Pero *estimar no significa inventar una medida*. Aprender a hacer estimaciones útiles para la vida diaria depende de una enseñanza adecuada y bien aplicada en la escuela. Llevándolo al colegio, la estimación también ayuda a relacionar las unidades de medida con el mundo cotidiano. Se puede proponer a los alumnos que digan qué objetos tienen aproximadamente una medida determinada o qué unidad sería adecuada para medirlos.

- **Errores relacionados con la comprensión y aplicación de los conceptos**

Hay que insistir en los errores mencionados anteriormente. Para ello, se debe observar a nuestros alumnos trabajando. Para evitar estos errores se debe dedicar tiempo y esfuerzo a la comprensión de los conceptos relacionados con la medida: unidad, iteración, sistema de referencia, comparación de unidades, etc.





Como conclusión de este punto quiero aclarar una idea fundamental ante la enseñanza de la magnitud de la masa.







Es habitual que tanto el profesorado como el alumnado de tercer curso de Educación Primaria utilicen el término "peso" para referirse a la magnitud de la masa. No obstante, conviene aclarar que, desde un punto de vista científico, estos dos conceptos no son equivalentes. La *masa* es una propiedad intrínseca de los cuerpos, que se mide en kilogramos (kg), mientras que el *peso* es una fuerza que resulta de la acción de la gravedad sobre un cuerpo, y se mide en newton (N). Este matiz conceptual suele abordarse más adelante, en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. Sin embargo, en el contexto de la Educación Primaria se mantiene el uso del término "peso" porque forma parte del lenguaje cotidiano de los niños y niñas, quienes ya lo han interiorizado en su experiencia diaria, facilitando así la comprensión inicial de los aprendizajes relacionados con la medida.







5.4. RECURSOS MATERIALES PARA LA PRÁCTICA DE LA MEDIDA

Alsina, Burgués y Fortuny (1988) definen el concepto de material manipulativo, como “son todos los objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos matemáticos”.

“La práctica de medida implica, necesariamente, el uso adecuado de diversos materiales e instrumentos, por lo que se convierte en un recurso imprescindible a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria” (Alsina, 2019, p. 208). A través de una tabla clasificatoria voy a mostrar una selección de distintos materiales manipulativos e instrumentos que se pueden utilizar para medir las distintas magnitudes.

Magnitud	Materiales manipulativos e instrumentos
Longitud	Barras rojas (material sensorial Montessori): 10 barras de 10 cm hasta 1 m para hacer comparaciones, identificar 1 dm, 1 m, etc. 
	Cinta métrica de sastre: cinta de hule, graduada en cm. 
	Reglas de distinta longitud: para medir y trazar líneas rectas, que consisten en una barra rectangular y plana graduada en centímetros y milímetros 
	Metro articulado de carpintero, fragmentado de 10 cm en 10 cm 

	<p>Cinta métrica metálica de distintas longitudes</p> 
Masa	<p>Balanza de platos didáctica, para hacer comparaciones de pesos</p> 
	<p>Balanza de agujas</p> 
	<p>Balanza digital de cocina, para medir la masa de objetos muy pequeños</p> 
	<p>Balanza roberval, con platillos y pesas</p> 
	<p>Pesas de precisión, para trabajar relaciones entre unidades y hacer composiciones y descomposiciones</p> 

	<p>Báscula digital</p> 
Capacidad	<p>Botellas de distinta capacidad (1/2l, 1/3l, 1 1/2l, 1l, 2l, 5l), para hacer composiciones y descomposiciones</p> 
	<p>Dosificadores graduados de distinta capacidad</p> 
	<p>Cucharones de distinta capacidad (1ml, 5ml, 15 ml, 50 ml, 100ml, 125ml).</p> 
	<p>Recipientes para relacionar distintas unidades (por ejemplo, un litro y un dm³)</p> 
Instrumentos para la medida del tiempo	<p>Distintos tipos de relojes para la medida del tiempo: digital, de agujas, de arena y de sol.</p> 






Sistema monetario	<p>Para la medida del sistema monetario: Dinero de juguete, cajas registradoras, contadores de billetes, etc;</p> 
Amplitud angular	<p>Para la medida de los ángulos: Graduadores de ángulos; teodolito y clinómetro.</p> 
Superficie	<p>Tangram</p> 
	<p>Geoplano</p> 
	<p>Policubos</p> 

Tabla 6: Materiales manipulativos e instrumentos para la medida. (Alsina, 2019, p. 208)

Estos materiales manipulativos tienen los siguientes beneficios para los niños:

- I. Facilitan el aprendizaje activo y concreto
- II. Promueven la comprensión conceptual
- III. Facilitan el paso del pensamiento concreto al abstracto
- IV. Mejoran la motivación y el interés

- V. Desarrollan habilidades de resolución de problemas
- VI. Atienden a la diversidad del alumnado
- VII. Promocionan la colaboración y el trabajo en equipo

5.4.1. Clasificación de los materiales manipulativos

Podemos hacer una clasificación de los materiales atendiendo a diversos criterios y diversos autores:

- A. Según su funcionalidad, Cascallana (1988), propone una clasificación de los materiales didácticos para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos en función de su estructuración: material no estructurado y material estructurado. Los materiales estructurados son aquellos diseñados especialmente para la enseñanza de las matemáticas. En cambio, los materiales no estructurados son todos los que el niño puede manipular, sin ser necesariamente creado con fines matemáticos.
- B. En función de la versatilidad o de la variedad de formas en la que el material puede ser utilizado para el estudio de una mayor o menor cantidad de distintos conceptos y propiedades matemáticas.
- C. Diferenciando entre materiales manipulativos y virtuales o no manipulativos (González, 2010).
- D. En función de su utilidad y el formato en el que se presenta (Flores, P., y Rico, L. 2010).
- E. Distinguiendo entre tres momentos en los que el material manipulativo se puede utilizar. (Corbalán, 1994):
 - Pre-instruccional: se utiliza al comienzo de la clase con el fin de introducir un concepto.
 - Co-instruccional: se utiliza en mitad de la explicación del concepto.
 - Post-instruccional: se utiliza al final de la clase para repasar el concepto que se ha estado trabajando.

De acuerdo con el fin que se persigue, mediante la utilización de materiales manipulativos, encontramos:

- Mostrar-observar
- Proponer-manipular
- Plantear-resolver problemas

- Buscar-desarrollar estrategias

Por último, podemos clasificarlos en función del tipo de aprendizaje que se busca con la utilización de los materiales manipulativos:

- Memorizar, retener y recuperar información
- Comprender, hacer relaciones
- Resolver problemas
- Aplicar algoritmos
- Ejercitarse para dominar la técnica

6. PROPUESTA DIDÁCTICA

La presente propuesta didáctica engloba los conocimientos marcados a lo largo del Trabajo Fin de Grado. Realizaré una unidad didáctica que se basa en la medida de la longitud, la masa y la capacidad, conceptos presentes en el currículum de Educación Primaria.

Cabe destacar que podría haber incluido el desarrollo de mi propuesta didáctica dentro del contexto de una situación de aprendizaje, según se plantea en el currículum actual. Sin embargo, estoy más familiarizada con el diseño de unidades didácticas por mi experiencia en el prácticum, y he optado por esta manera de presentación.

6.1. CONTEXTUALIZACIÓN

La presente propuesta didáctica se ha llevado a cabo en un aula de 3º de Educación Primaria de un centro educativo de carácter público situado en la capital de Valladolid. La propuesta se ha desarrollado durante el tercer trimestre del curso escolar 2023/2024, en el marco del área de Matemáticas, siguiendo las directrices establecidas por el currículum de la LOMLOE (2020) para la enseñanza de la medida.

El aula en la que se implementó la propuesta está formada por 22 alumnos/as, con edades comprendidas entre los 8 y 9 años. Se trata de un grupo heterogéneo, con diversidad de ritmos de aprendizaje y diferentes estilos cognitivos. Algunos alumnos presentan Necesidades Educativas Especiales por lo que la metodología empleada se ha

basado en un enfoque inclusivo, facilitando la participación de todos los estudiantes mediante el uso de materiales manipulativos.

El centro dispone de los recursos necesarios para llevar a cabo todas las actividades propuestas, lo que ha permitido desarrollar actividades tanto en el aula como en espacios exteriores, favoreciendo un aprendizaje experiencial.

La presente unidad didáctica ha sido implementada en diez sesiones, dentro del horario lectivo de Matemáticas, en coordinación con el equipo docente y teniendo en cuenta la planificación establecida en la programación didáctica del curso.

Dado que los alumnos de 3º de Educación Primaria se encuentran en la franja de edad de los 8-9 años, su desarrollo cognitivo se sitúa en la fase de operaciones concretas, según la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1970). En esta etapa, el aprendizaje es más efectivo cuando los niños pueden manipular objetos y experimentar con situaciones reales de la vida cotidiana, ya que los niños construyen su conocimiento a través de los objetos de la realidad, lo que hace que el uso de materiales manipulativos sea fundamental para la enseñanza y aprendizaje de la medida.

Según Piaget los niños en estas edades suelen tener dificultades para la comprensión de conceptos abstractos sin objetos táctiles o apoyos visuales, por lo que la propuesta didáctica se ha diseñado de forma que los alumnos puedan experimentar con instrumentos de medición como reglas, cintas métricas, balanzas, etc, facilitando la interiorización de las magnitudes y favoreciendo la construcción de su conocimiento a través de la acción y la exploración, tal como sugiere el constructivismo Piagetiano.

6.2. MARCO NORMATIVO

A continuación, se presenta la normativa estatal y autonómica a considerar para la elaboración de la propuesta de intervención, diseñada para su aplicación en un centro educativo de la comunidad de Castilla y León:

- A. DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.

- B. Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.

6.3. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

El diseño metodológico da importancia a los distintos ritmos de aprendizaje en el alumnado al igual que favorece el aprendizaje cooperativo creando actividades donde la colaboración e implicación de los alumnos es esencial. Todas las metodologías activas deberían tener en cuenta el aprendizaje cooperativo ya que, a través de la resolución de las actividades, los integrantes del grupo tienen que conocer las estrategias utilizadas por sus compañeros y poder aplicarlas a situaciones similares facilitando los procesos de generalización y de transferencia de los aprendizajes.

Las actividades están creadas para que los alumnos logren los objetivos y las competencias correspondientes. Todos los alumnos independientemente del grado de conocimientos que tengan pueden realizar todas las actividades propuestas. Mi papel como futura docente será estimular y motivar al alumno para que sea capaz de alcanzar el desarrollo adecuado de las competencias que se le van a exigir.

La metodología de esta propuesta se basa en un enfoque activo y manipulativo, donde los alumnos construyen su aprendizaje a través de la experimentación y la interacción con materiales concretos. Para ello, se siguen los siguientes principios metodológicos:

A. Aprendizaje significativo y relacionado con la vida cotidiana

Cada sesión comenzó con unas preguntas previas y con numerosos ejemplos cercanos de su día a día, ya que es fundamental que los alumnos establezcan conexiones entre las matemáticas y cómo llevarlas a su vida cotidiana. De este modo el aprendizaje será significativo, dado que los nuevos conocimientos se relacionarán con su experiencia personal.

B. Aprendizaje manipulativo y experimental

Durante la explicación del nuevo tema utilicé ejemplos visuales y materiales concretos de medida, facilitando así la comprensión de los contenidos y evitando el aprendizaje memorístico sin utilidad ninguna.

C. Descubrimiento guiado y resolución de problemas

En algunas actividades propuestas los alumnos debieron decidir qué instrumento de medida debían utilizar y cómo deben hacerlo. Para ello, los alumnos debieron explorar diferentes situaciones antes de llegar a una conclusión. Así se fomenta la resolución de problemas, dejando al alumno llegar por sí solo a una solución ante un problema.

D. Trabajo cooperativo y aprendizaje entre iguales

Algunas de las actividades fueron desarrolladas en parejas o en pequeños grupos. Para ello, los alumnos tienen que colaborar entre todos y ayudarse los unos a los otros.

E. Organización del espacio y del tiempo

El espacio donde se realizaron las actividades fue flexible, ya que algunas actividades se realizaron en el patio, lo que permitió trabajar la medida en un contexto amplio y con situaciones reales.

6.4. FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

Esta ha sido regida por el DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo en la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

6.4.1. Objetivos de etapa

De todos los objetivos que marca el Real Decreto, se pretenden trabajar los siguientes:

- b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.
- c) Adquirir habilidades para la resolución pacífica de conflictos y la prevención de la violencia, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito escolar y familiar, así como en los grupos sociales con los que se relacionan.
- g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo,

conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

6.4.2. Competencias clave

Teniendo en cuenta el DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, las competencias clave que se busca desarrollar mediante esta propuesta didáctica son las siguientes:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL)
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería. (STEM)
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
- Competencia ciudadana (CC)
- Competencia emprendedora (CE)

6.4.3. Competencias específicas

Las competencias específicas que se busca trabajar a la largo de esta propuesta didáctica están también reguladas en el DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, y son las siguientes:

Competencia específica 1: Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.

Competencia específica 2: Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.

Competencia específica 5: Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en diversas situaciones de la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.

Competencia específica 7: Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.

Competencia específica 8: Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.

6.4.4. Saberes básicos

Para el desarrollo de esta propuesta se busca el aprendizaje marcado por el DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, de contenidos del área de matemáticas.

BLOQUE B. Sentido de medida.

“Se caracteriza por la comprensión y comparación de atributos de los objetos del mundo natural. Entender y elegir las unidades adecuadas para estimar, medir y comparar; utilizar instrumentos adecuados para realizar mediciones, y comprender las relaciones entre magnitudes, utilizando la experimentación, son sus elementos centrales”.

6.4.5. Criterios de evaluación y descriptores operativos vinculados

En cuanto a los criterios de evaluación, se han extraído también del DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Centrándome en tercer curso de Educación Primaria los que se pretenden emplear para la evaluación de esta propuesta son los siguientes:

Competencia específica 1:

1.1 Interpretar, de manera acompañada, problemas de la vida cotidiana, comprendiendo las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas. (CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CE3)

1.2 Producir, de manera acompañada, representaciones matemáticas a través de recursos manipulativos, esquemas o diagramas sencillos que ayuden en la resolución de una situación problematizada. (CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4)

Competencia específica 2:

2.2 Obtener posibles soluciones a problemas aplicando estrategias básicas de resolución. (STEM1, CPSAA4, CE1, CE3)

2.3 Describir la corrección matemática de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado contrastando los resultados y los procedimientos realizados. (CCL2, STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3)

Competencia específica 5:

5.1 Interpretar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios. (STEM1, STEM3, CD3, CPSAA4, CC2, CC4)

5.2 Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC2, CPSAA4, CC4, CCEC1)

Competencia específica 7:

7.2. Mostrar actitudes positivas ante retos matemáticos, valorando el error como una oportunidad de aprendizaje. (STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5)

Competencia específica 8:

8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, respetando la diversidad del grupo y estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la tolerancia, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. (CCL5, CP3, STEM3, CPSAA3, CC2, CC3, CE3)

8.2 Aceptar la tarea y rol asignado en el trabajo en equipo, cumpliendo con las responsabilidades individuales y contribuyendo a la consecución de los objetivos del grupo.

6.5. TEMPORALIZACIÓN

La presente propuesta se llevó a cabo en el mes de abril de 2024, teniendo una duración de 10 sesiones. La propuesta se realizó en el año 2024 ya que hice el prácticum II en el curso escolar 2023/2024.

ABRIL 2024

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
1	2	3 Sesión 1 Longitud	4 Sesión 2 Longitud	5 Sesión 3 Longitud	6	7
8 Sesión 4 Masa	9 Sesión 5 Masa	10 Sesión 6 Masa	11 Sesión 7 Capacidad	12 Sesión 8 Capacidad	13	14
15 Sesión 9 Capacidad	16 Sesión 10: sesión final	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Figura 4. Cronograma del desarrollo de sesiones. Elaboración propia.

A continuación, se muestra una tabla desarrollando la secuencia de las actividades:

Sesiones	Actividades
1ª sesión	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción y explicación de la magnitud longitud - Actividad 1: <i>¿Qué objetos pueden ser medidos?</i> - Actividad 2: <i>¿Cuánto mide un metro?</i>
2ª sesión	<ul style="list-style-type: none"> - Actividad 3: <i>Medimos la clase con distintos instrumentos</i>
3ª sesión	<ul style="list-style-type: none"> - Actividad 4: <i>Construimos la escalera de las unidades de longitud</i> - Actividad 5: <i>Llevamos a la vida real la escalera de las unidades de medida</i>
4ª sesión	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción y explicación de la magnitud masa

	- Actividad 6: <i>¿Cuál es tu predicción?</i>
5ª sesión	- Actividad 7: <i>Medio kilo y un cuarto de kilo</i>
6ª sesión	- Actividad 8: <i>“Alimentos del supermercado con kg y g”</i>
7ª sesión	- Introducción y explicación del tema de la capacidad - Actividad 9: <i>Exploradores de la capacidad: comparamos distintos recipientes de distinta forma, pero igual capacidad</i>
8ª sesión	- Actividad 10: <i>Jugamos con el agua</i> - Actividad 11: <i>Los cubos de María</i>
9ª sesión	- Actividad 12: <i>Los científicos del agua</i>
10ª sesión	- Actividad 13: <i>Evaluación de todas las magnitudes aprendidas</i>

Tabla 7: Secuencia de las actividades. Elaboración propia.

6.6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Como he mencionado en apartados anteriores, dentro del aula existe diversidad en el alumnado. Como futura docente debo dar respuesta a todas las necesidades de mi alumnado, no solo a nivel grupal sino también a nivel individual. Se debe tener en cuenta que no todos los alumnos tienen el mismo nivel de adquisición de los conocimientos ni de desarrollo, por ello las actividades planteadas están adaptadas a todos los ritmos de aprendizaje permitiendo al alumno avanzar hacia los resultados de aprendizaje que abarquen más de una competencia.

En concreto, en el aula hay un alumno que muestra dificultades en el razonamiento. Sin embargo, ha realizado todas las actividades sin ningún tipo de problema logrando así todos los objetivos marcados de la unidad didáctica. Este alumno se encuentra en un grupo de trabajo en el que los compañeros le ayudan mucho en su aprendizaje y se muestran pendientes de él en todo momento. Si las actividades a realizar hubieran sido más complicadas, le hubiera suprimido las más difíciles para que hiciera solo las más fáciles, pero no ha sido el caso ya que todas las actividades están diseñadas con el fin de lograr todas las competencias. En caso de los alumnos que terminaban rápido las actividades, les proponía que leyeran un libro mientras esperaban a los demás compañeros y así fomentaba el plan de lectura. También les proponía que hicieran juegos de razonamiento proporcionados del material de la clase, en el caso de terminar todas las actividades. Por

otro lado, a los alumnos con ritmos más retardados les dejaba más tiempo para terminar las actividades, además de tener la ayuda necesaria por parte de la profesora.

6.7. ACTIVIDADES PROPUESTAS

A continuación, se desarrollará cada una de las actividades (Ver tablas de la 8 a la 20)

1ª sesión

Actividad 1: *¿Qué objetos pueden ser medidos?*

Objetivos	Identificar objetos de la clase que puedan ser medidos
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a distintas magnitudes focalizando en la longitud - Comparación y clasificación de objetos según sus atributos medibles. - Desarrollo del pensamiento lógico y la observación en contextos cotidianos.
Temporalización	30 minutos
Recursos	Objetos variados del aula (libros, lápices, reglas, mochilas, cuadernos, estuches, etc.), panel interactivo
Desarrollo de la actividad	<p>Para comenzar dediqué los primeros 10 minutos a hacerles preguntas previas sobre su conocimiento del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - “¿Qué instrumentos de medida conocéis?” - “¿Habéis medido algún objeto alguna vez?” - “¿Conocéis las unidades de medida?” <p>A continuación, se introdujo la idea de <i>magnitud</i> como aquello que puede medirse. Después, se explicó que no todos los objetos tienen las mismas magnitudes medibles. Para contrastar esta idea, se pidió a los alumnos que buscaran en el aula objetos diferentes y los observaron con atención. En gran grupo se habló sobre qué atributos de los objetos se pueden medir y en el panel interactivo se apuntaron todas las respuestas, y se llegó a la conclusión de que los objetos pueden tener diferentes características que podemos medir.</p>
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Participación <p>Criterios de evaluación:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC2, CPSAA4, CC4, CCEC1) - Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, respetando la diversidad del grupo y estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la tolerancia, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. (CCL5, CP3, STEM3, CPSAA3, CC2, CC3, CE3)
--	--

Tabla 8: descripción de la actividad 1. Elaboración propia

Actividad 2: ¿Cuánto mide un metro?

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Formar una idea correcta de la medida de un metro. - Fomentar la comparación y la autoevaluación a través del trabajo cooperativo. - Relacionar la medida del metro con el propio cuerpo. - Favorecer la exploración y el aprendizaje manipulativo en la medición.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de metro como unidad de medida de longitud. - Estimación de longitudes sin herramientas de medición. - Comparación de medidas a través de la observación y el trabajo en equipo. - Uso de referencias corporales para la medición.
Temporalización	30 minutos
Recursos	Cartones de 1 metro de longitud elaborados por el docente.
Desarrollo de la actividad	<p>La actividad propuesta comenzó con una introducción en la que se plantearon unas preguntas iniciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Sabéis cuánto mide un metro? - ¿Cómo podríamos medirlo sin usar una regla?" <p>Los alumnos compartieron sus ideas y se explicó que el objetivo de la actividad sería intentar identificar la medida de un metro utilizando únicamente su cuerpo como referencia. Se les informó que posteriormente podrían comprobar si su estimación fue correcta utilizando cartones de un metro de longitud. A continuación, se pidió a los alumnos que formaran parejas con compañeros que tengan una altura similar. Una vez organizados en parejas, cada niño debió observar su propio cuerpo y tratar de estimar hasta dónde cree que llega un metro. Para ello, podrían utilizar distintas estrategias: medir con las manos, comparar con la mitad de su cuerpo o con la longitud de sus brazos. Una vez que todos los alumnos realizaron su estimación, el profesor repartió los cartones de</p>

	un metro realizados por el docente, a cada pareja. Los alumnos con la medida real del cartón del metro observaron si su percepción del metro fue correcta o si se equivocaron.
Evaluación	Mismas técnicas que en la actividad 1.

Tabla 9: Descripción de la actividad 2. Elaboración propia

2ª sesión

Actividad 3: “Medimos la clase con distintos instrumentos”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Medir con instrumentos y unidades no convencionales y convencionales - Comparar y ordenar medidas de la misma magnitud - Evaluar los resultados de las mediciones y estimaciones o cálculos de medida - Participar activamente en el trabajo en equipo
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias para realizar mediciones con instrumentos y unidades no convencionales (repetición de una unidad, uso de cuadrículas y materiales manipulativos) y convencionales. - Evaluación de resultados de mediciones y estimaciones o cálculos de medidas. - Participación activa en el trabajo en equipo: interacción positiva, escucha activa y respeto por el trabajo de los demás.
Temporalización	Una hora
Recursos	Panel interactivo, cuaderno de matemáticas de cada alumno, metro de cartón realizado por el profesor, reglas, bolígrafos, lapiceros y goma
Desarrollo de la actividad	<p>Para comenzar dediqué los primeros 10 minutos a hacerles preguntas previas sobre su conocimiento del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - “¿Qué instrumentos de longitud conocéis?” - “¿Habéis medido algún objeto alguna vez?” - “¿Conocéis las unidades de medida?” <p>Después, expliqué el contenido del tema que íbamos a abordar en la sesión, utilizando un vídeo explicativo para ayudarles a comprender mejor los conceptos: https://www.youtube.com/watch?v=4duWXTQ_MRs . Luego les expliqué en qué iba a consistir la actividad: íbamos a medir el ancho de la clase en equipos utilizando diferentes instrumentos de medición. Dividí a la clase en cuatro equipos, uno por cada fila de mesas (teníamos cuatro filas en total). Mediante el panel interactivo dibujé una tabla poniendo todos los objetos con los que los alumnos tendrían que medir el ancho de la clase y en donde cada equipo registraría sus resultados con los diferentes objetos (<i>Ver anexo 1</i>).</p>

	<p>Comenzarían midiendo el ancho de la clase utilizando sus propios libros de matemáticas como instrumento de medida. Luego, pasaríamos a medidas más personales, como sus palmas, sus pies y sus pasos. Finalmente, utilizaríamos la unidad de medida estándar, el metro. Para ayudarles en esto último, preparé unas tiras de cartones de 25 cm y 50 cm, para que pudieran comprender mejor cómo medir con precisión, sin embargo, también podrían utilizar sus propias reglas para averiguar en centímetros el ancho de la clase. Antes de que los alumnos comenzaran a medir el ancho de la clase con los diferentes objetos, les pedí que copiaran en sus cuadernos la tabla que realicé en el panel interactivo ya que, cada miembro del equipo registraría sus resultados en ella.</p>
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Participación - Cuaderno de cada alumno del área de Matemáticas <p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automatizar situaciones sencillas de la vida cotidiana que se realicen paso a paso o sigan una rutina, utilizando de forma pautada principios básicos del pensamiento computacional. (STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD3, CD5, CC2) - Interpretar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios. (STEM1, STEM3, CD3, CPSAA4, CC2, CC4) - Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CPSAA4, CC2, CC4, CCEC1)

Tabla 10: Descripción de la actividad 3. Elaboración propia

3ª sesión

Actividad 4: Construimos la escalera de las unidades de longitud

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la relación entre las diferentes unidades de longitud. - Identificar y ordenar las unidades de longitud de mayor a menor y viceversa. - Construir de manera manipulativa la escalera de las unidades de longitud para visualizar sus equivalencias. - Fomentar el aprendizaje activo y la experimentación mediante el uso de materiales manuales.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades de longitud en el sistema métrico decimal.

	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción manual de la escalera de unidades de longitud. - Desarrollo de la autonomía y la creatividad en el aprendizaje.
Temporalización	30 minutos
Recursos	Panel interactivo, cartulinas, folios, cuaderno de matemáticas de cada alumno, rotuladores, bolígrafos, lápices, etc.
Desarrollo de la actividad	<p>El objetivo principal de esta sesión fue comprender y familiarizar a los niños con las unidades de longitud, y para ello, planeé una actividad práctica que capturó la imaginación de los niños: construir una escalera de las unidades de longitud. Antes de comenzar con la actividad principal, iniciamos la clase con una breve introducción sobre qué son las unidades de longitud. Para hacerlo más dinámico y visual, les puse un vídeo explicativo (vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=m3uVf7GAzqA). Una vez que todos tuvieron una comprensión básica de las unidades de longitud, enumeré todas las unidades, desde el kilómetro hasta el milímetro, para asegurarme de que los niños estuvieran familiarizados con todas ellas. Luego, introduje el concepto de la escalera de las unidades de longitud utilizando una metáfora: el canguro. Les expliqué que íbamos a inventar un canguro que estaría en el primer escalón de la escalera, que representaba los kilómetros. Este canguro daría saltos de uno en uno y, al hacerlo, bajaría de escalón, pasando de kilómetros a hectómetros, luego a decámetros, y así sucesivamente. Les mostré cómo, al pasar de una unidad a otra, el canguro daría un cierto número de saltos, lo que correspondía a agregar ceros al número original. Después procedí a guiar a los niños paso a paso sobre cómo construir su propia escalera. Utilicé el panel interactivo para ilustrar cada paso, desde la creación de los escalones hasta la colocación de las unidades correspondientes. Mientras les explicaba, fui construyendo mi propia escalera en el panel y manualmente, para que los niños pudieran seguir visualmente cada paso. Una vez que terminé de explicarles, distribuí a cada niño una tira de cartulina y ya podían comenzar a construir su propia escalera. Una vez que completaron sus escaleras, les di un folio y les expliqué que debían pegar la escalera en el folio y luego pegar el folio en su cuaderno. También les pedí que escribieran el título "Escalera de las unidades de longitud" en la parte superior del folio (<i>Ver anexo 2</i>).</p>
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Participación - Cuaderno de cada alumno del área de Matemáticas

	Criterio de evaluación: Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC2, CPSAA4, CC4, CCEC1)
--	--

Tabla 11: Descripción de la actividad 4. Elaboración propia

Actividad 5: “Llevamos a la vida real la escalera de las unidades de longitud”

Objetivos	Los mismos que en la actividad 4
Contenidos	Los mismos que en la actividad 4
Temporalización	30 minutos
Recursos	Escaleras del centro escolar decoradas con las diferentes unidades de medida, cartulinas plastificadas en formato A3 con cordón para colgar del cuello, rotuladores de pizarra blanca para escribir y borrar en las cartulinas, fichas para anotar resultados y observaciones durante la actividad.
Desarrollo de la actividad	En primer lugar, se explicó al alumnado la importancia de conocer las unidades de longitud y cómo se pueden convertir unas en otras mediante la multiplicación o división por 10 en cada escalón. Para ello, se explicó a través de las escaleras del colegio, ya que es más vivencial y los niños lo pueden ver en primera persona. Para el comienzo de la actividad, un alumno al azar se colocó una hoja plastificada en A3 colgando del cuello. El resto de la clase le asignó un número con una unidad de medida (por ejemplo, 130 metros) y le indicaron a qué unidad debe convertirlo (por ejemplo, milímetros). El alumno que llevaba el cartel se situó en el escalón de la medida inicial que le escribieron sus compañeros (en este caso metros) y sube y baja escalones hasta llegar a la medida que le han propuesto finalmente (hasta milímetros). Cada escalón que sube o baja va contando múltiplos de 10 (10 primer escalón, 100 segundo escalón...). Una vez ha llegado a la medida que le propusieron sus compañeros, decidió si debe multiplicar o dividir, en función de si ha subido escalones o ha bajado y calculó la operación correspondiente en su cartulina. El resto de los compañeros le corrigen y pasa otro alumno a tener el cartel y volver a jugar.
Evaluación	Los mismos que en la actividad 4

Tabla 12: Descripción de la actividad 5. Elaboración propia

4ª sesión

Actividad 6: ¿Cuál es tu predicción?

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la capacidad de estimación de la masa de objetos cotidianos. - Estimular el pensamiento lógico, la comparación y la argumentación.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciación al concepto de masa como magnitud. - Estimación y comparación de la masa de objetos.
Temporalización	Una hora
Recursos	Objetos del aula variados: estuche, libro, regla, caja de lápices, botella de agua, goma, tijeras, etc. Una balanza digital, fichas de grupo para registrar los resultados reales, panel interactivo para recoger ideas comunes y conclusiones y papel, lápices, rotuladores.
Desarrollo de la actividad	<p>Esta actividad tenía como objetivo introducir y enseñar las unidades de masa. Dado que era un tema nuevo, comencé introduciendo en qué consistiría. Les expliqué que primero abordaríamos las unidades de masa, específicamente el kilogramo y el gramo. Para conocer lo que los alumnos ya sabían sobre el tema, les hice una serie de preguntas previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Sabéis qué es eso de la masa?</i> - <i>¿Qué unidad de masa pensáis que medirá cosas pesadas?</i> - <i>¿Qué unidad de masa pensáis que medirá cosas ligeras?</i> <p>Para explicarles qué es la masa, realicé una demostración práctica. Saqué a un alumno al frente de la clase y levanté su brazo, preguntando a los demás si creían que eso era la masa. A partir de sus respuestas, les expliqué que la masa es la cantidad de materia que tiene un objeto. Les expliqué que para medir la masa utilizamos unidades específicas, como el kilogramo y el gramo. Utilicé ejemplos de la vida cotidiana para hacer más comprensible el concepto: Les dije que una naranja se pesaría en gramos y les mencioné que la bolsa de la compra de sus padres se pesaría en kilogramos. Una vez explicado el nuevo tema, la actividad que realizarían consistiría en predecir cuánto pesan algunos objetos del aula. En primer lugar, Se introduzco de manera muy básica las unidades de gramo y kilogramo, utilizando ejemplos cotidianos como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>“¿Creéis que una silla pesa más que una goma de borrar?”</i> - <i>“¿Un estuche pesa un kilo o menos?”</i> <p>Cada grupo selecciona entre 5 y 6 objetos del aula. Debían manipularlos, observarlos y discutir cuánto creen que pesan. Luego, anotaron sus predicciones en la ficha correspondiente (<i>Ver anexo 3</i>), indicando si piensan que el objeto pesa más o menos de 1</p>

	kg y haciendo una estimación aproximada en gramos o kilos. A continuación, mediante una balanza comprobaron el resultado del peso de cada objeto.
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Participación <p>Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios. (STEM1, STEM3, CD3, CPSAA4, CC2, CC4) - Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CPSAA4, CC2, CC4, CCEC1)

Tabla 13: Descripción de la actividad 6. Elaboración propia

5ª sesión

Actividad 7: “Medio kilo y un cuarto de kilo”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y comparar pesos utilizando el medio kilo y el cuarto de kilo. - Relacionar los kilos, medios kilos y cuartos de kilo
Contenidos	El medio kilo y el cuarto de kilo
Temporalización	Una hora
Recursos	Panel interactivo, cuaderno de matemáticas de cada alumno, tijeras, rotuladores, goma de borrar, lápiz, tijeras, etc.
Desarrollo de la actividad	<p>Se comienza la sesión viendo un vídeo explicativo sobre el medio kilo y el cuarto de kilo. Tras el vídeo, se explicaron los conceptos utilizando ejemplos de la vida cotidiana. Se explicó cómo se relacionan el medio kilo ($1/2$ kg) y el cuarto de kilo ($1/4$ kg) con el kilo entero (1 kg). Les di ejemplos como: Medio kilo de manzanas. Un cuarto de kilo de queso. Un paquete de un kilo de arroz. Para ayudar a los alumnos a sintetizar los conocimientos adquiridos, se realizó una actividad práctica en sus cuadernos de matemáticas. A continuación, expuse los pasos detallados: 1º: Cada alumno dibujó tres cuadrados de 10×10 cm en una hoja de su cuaderno de Matemáticas, después tienen que recortar cada uno de esos cuadrados 2º: En el primer cuadrado, escribieron “1 kg” para representar el kilo entero. 3º: Cortaron el segundo cuadrado por la mitad (5×10 cm). En cada mitad, escribieron “$1/2$ kg = 500 g”. 4º: Dividen el tercer cuadrado en cuatro partes iguales (5×5 cm cada una). En cada cuarto, escribieron “$1/4$ kg = 250 g” (<i>Ver anexo 4</i>). Una vez que los</p>

	<p>alumnos terminaron de completar sus cuadrados, les hice algunas preguntas para reforzar los conceptos: ¿Cuántos medios kilos hay en 1 kg? ¿Cuántos cuartos de kilo hay en 1 kg? Para concretar los contenidos vistos, llevé a clase diferentes paquetes de alimentos como un paquete de lentejas de 1 kg, dos paquetes de pasta de 500 gramos y cuatro paquetes de jamón de 250 gramos. Les permití a los alumnos manipular los alimentos para que pudieran sentir la diferencia de peso entre ellos. Cada alumno tuvo la oportunidad de coger y comparar los diferentes paquetes, observando directamente la relación entre el medio kilo, el cuarto de kilo y el kilo entero.</p>
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Participación - Cuaderno de cada alumno del área de Matemáticas <p>Criterio de evaluación: - Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC2, CPSAA4, CC4, CCEC1)</p>

Tabla 14: Descripción de la actividad 7. Elaboración propia

6ª sesión

Actividad 8: “Alimentos del supermercado con kg y g”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar alimentos con gramos y kilogramos - Identificar los alimentos que contengan gramos y kilogramos
Contenidos	Alimentos con gramos y kilogramos
Temporalización	Una hora
Recursos	Panel interactivo, cuaderno de matemáticas de cada alumno, revistas promocionales de alimentos de supermercado y tijeras, pegamento, bolígrafo y lápiz
Desarrollo de la actividad	<p>Para comenzar, les expliqué a los alumnos que trabajarían en parejas y que cada pareja recibiría una revista de promoción de un supermercado. Su tarea sería buscar alimentos en kilogramos y otros en gramos. Antes de comenzar con la búsqueda en las revistas, les mostré en el panel interactivo una tabla que tendrían que copiar en sus cuadernos. La tabla estaba dividida en tres columnas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Producto (alimento) 2. Masa (en kilogramos o en gramos) 3. Precio de cada producto

	Una vez que todos los alumnos habían copiado la tabla, les pedí que se agruparan en parejas y repartí las revistas. Les expliqué que no había un número fijo de alimentos que debían encontrar. Después de que todos los alumnos terminaron de completar sus tablas, procedimos a la corrección en grupo. Les pedí a los alumnos que salieran al frente y nos mostraran los alimentos que habían encontrado.
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Participación - Cuaderno de cada alumno del área de Matemáticas <p>Criterio de evaluación: Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC2, CPSAA4, CC4, CCEC1)</p>

Tabla 15: Descripción de la actividad 8. Elaboración propia

7ª sesión

Actividad 9: “Exploradores de la capacidad: comparamos distintos recipientes de distinta forma, pero igual capacidad”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Introducir de forma manipulativa y vivencial el concepto de capacidad. - Estimular la observación, experimentación y comparación entre recipientes.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Magnitud de la capacidad - Estimación y comparación de capacidades - Experimentación con recipientes de uso cotidiano.
Temporalización	Una hora
Recursos	Varios recipientes transparentes de formas muy distintas (altos, bajos, anchos, estrechos...) pero que tengan la misma capacidad real, una jarra medidora (solo para el final) y agua
Desarrollo de la actividad	<p>La sesión empezó presentando la nueva magnitud de la capacidad, expliqué este concepto basándome en ejemplos de la vida cotidiana de los alumnos. Una vez explicado el concepto de la capacidad, empezó la actividad. Se colocaron sobre una mesa varios recipientes transparentes de diferentes formas, algunos son altos y delgados, otros bajos y anchos, otros intermedios. Todos tienen en realidad la misma capacidad, pero el alumnado no lo sabe. El profesor realizó las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “¿En cuál de estos recipientes creéis que cabe más? ¿Y en cuál menos?

	<p>- ¿Os imagináis que todos pudieran contener lo mismo?”</p> <p>A continuación, los alumnos se tuvieron que distribuir en grupos de 4 personas cada uno. Cada grupo tendrá una serie de recipientes distintos (todos con la misma capacidad). Observaron, tocaron y dialogaron para hacer una estimación visual, guiándose únicamente por la forma y el tamaño aparente. Pueden incluso ordenarlos de mayor a menor capacidad según lo que “creen” que cabrá en cada uno. Después de esa predicción inicial, llegó el momento de la experimentación manipulativa. El profesor entregó una cantidad de agua exacta (ej. 500 ml) a cada grupo, que deben ir vertiendo en los distintos recipientes. El alumnado se sorprendió al comprobar que, pese a las formas tan distintas, el agua llena justo cada recipiente. A menudo, el más alto se cree que tiene más capacidad, y el más ancho menos, lo que genera un choque entre lo que pensaban y lo que descubren.</p>
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa - Participación <p>Criterio de evaluación: Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC2, CPSAA4, CC4, CCEC1)</p>

Tabla 16: Descripción de la actividad 9. Elaboración propia

8ª sesión

Actividad 10: “Jugamos con el agua”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular la observación y la estimación visual de la capacidad. - Familiarizar al alumnado con conceptos básicos de capacidad: lleno, vacío, medio lleno. - Desarrollar la intuición y el razonamiento lógico a partir de situaciones reales.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la capacidad como magnitud medible. - Comparación de capacidades sin utilizar instrumentos de medida.
Temporalización	30 minutos
Recursos	Recipientes transparentes de distintos tamaños y formas (numerados del 1 al 8) y ficha de trabajo
Desarrollo de la actividad	Los niños se agruparon en grupos de 4 personas cada uno, se les dio varios recipientes (numerados) de distintos tamaños. Dentro de algunos de ellos contendrán una cantidad determinada de agua. A través de la observación visual de los recipientes, el alumnado

	<p>debió clasificarlos como: llenos, vacíos o medio vacíos y justificar el porqué de su respuesta. Una vez clasificados utilizaron su intuición para ver qué recipientes tienen la misma cantidad de agua, pero solo observando. No podían mover o trasladar el agua de un recipiente a otro. La profesora no dio ninguna solución, ya que serán ellos mismos los que, después de la segunda actividad, la resuelvan. Mientras realizaron la actividad tienen que anotar todas sus respuestas en una ficha que se les entregó (<i>Ver anexo 5</i>).</p>
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa - Participación <p>Criterio de evaluación: Reconocer las matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo e interpretando conexiones entre ellas. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC2, CPSAA4, CC4, CCEC1)</p>

Tabla 17: Descripción de la actividad 10. Elaboración propia

Actividad 11: “Los cubos de María”

Objetivos	Los mismos que la actividad 10
Contenidos	Los mismos que la actividad 10
Temporalización	30 minutos
Recursos	10 cubos o tarros con forma cúbica, llenos de agua (5 para cada grupo) y recipientes de trasvase: yogures vacíos, cucharas, cuencos, jarras, etc.
Desarrollo de la actividad	<p>En primer lugar, la profesora contó a los niños que María necesita regar sus plantas, pero no quiere que ninguna se inunde ni se quede seca. Para ello, tiene varios cubos llenos de agua, pero necesita saber cuál tiene más agua para repartir bien. Cada grupo recibió 5 cubos llenos de agua, todos de formas similares, pero de distintas capacidades. Debían investigar cuál tiene más agua, comparando entre ellos mediante trasvases usando los utensilios disponibles (yogures, jarras, cuencos...). Se fomentó que cada grupo estableciera su propia estrategia de medición indirecta. Algunos podían contar cuántas cucharadas caben en otro, o ver cuál llena más yogures iguales, por ejemplo. Una vez que comprobaron cuál tiene más agua, argumentaron cómo lo hicieron. Cuando lo acabaron vuelven a su hoja de la primera actividad, donde hicieron hipótesis sobre la cantidad de agua en recipientes distintos, y comprobaron si su intuición era correcta.</p>
Evaluación	Los mismos que la actividad 10

Tabla 18: Descripción de la actividad 11. Elaboración propia

9ª sesión

Actividad 12: “Los científicos del agua”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la relación entre el volumen de un objeto y la capacidad de agua desplazada. - Desarrollar habilidades de experimentación, estimación y comparación.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - La capacidad como magnitud relacionada con el volumen. - Uso de instrumentos y materiales manipulativos.
Temporalización	Una hora
Recursos	Vasos o botellas de plástico transparentes (uno por grupo), marcadores permanentes, objetos de diferentes formas y tamaños: piedras, pelotas pequeñas y piezas de construcción, esponjas, tapones, etc
Desarrollo de la actividad	<p>La profesora comenzó la actividad lanzando la siguiente pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Qué pasará si sumergimos una piedra en este recipiente lleno de agua? ¿Y si sumergimos una pelota?"</i> <p>Los alumnos se agruparon en grupos y a cada grupo les entregué diferentes objetos de diferentes tamaños y pesos, también les di a cada grupo unos recipientes con agua y marqué con rotulador por donde llega el agua. Cada grupo sumergió el objeto y observaron si el nivel del agua sube y cuánto (pueden marcar el nuevo nivel). Después repitieron el procedimiento con al menos 3 objetos distintos por grupo y compararon qué objeto ha hecho subir más el nivel del agua, por qué y cuál menos. Se realizó una puesta en común todos juntos y se hizo un debate de por qué ocurre esto. Se insistió en que solo medimos el volumen de un objeto si este queda totalmente sumergido. Si flota no funciona este procedimiento.</p>
Evaluación	<p>Técnica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa - Participación <p>Criterio de evaluación: Interpretar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios. (STEM1, STEM3, CD3, CPSAA4, CC2, CC4)</p>

Tabla 19: Descripción de la actividad 12. Elaboración propia

10ª sesión

Actividad 13: “Evaluación de todas las magnitudes aprendidas”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none">- Evaluar de forma lúdica y manipulativa los aprendizajes adquiridos sobre la longitud.- Estimar, medir y comparar masas de objetos reales utilizando la balanza.- Evaluar el dominio del alumnado sobre la comparación, medición y estimación de capacidades.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none">- Unidades de medida de longitud- Estimación y medición de masas.- Estimación y medición de la capacidad de diferentes recipientes.
Temporalización	Una hora
Recursos	Reglas, cintas métricas y metros de cartón, hojas de registro para anotar resultados, objetos del aula (lápices, sillas, mesas, libros, estanterías, etc.), panel interactivo, balanza, recipientes variados: vasos, botellas, tazas, jarras, cubos pequeños, embudos, cucharones, yogures vacíos y jarras medidoras para la comprobación.
Desarrollo de la actividad	<p>Esta actividad consiste en una yincana, donde los alumnos se dividirán en cuatro grupos y pasarán por cada una de las pruebas a realizar, ubicadas en toda el aula.</p> <p>La primera prueba se basa en los contenidos aprendidos sobre la longitud. Cada grupo tuvo que ir pasando por los distintos retos relacionados todos con la longitud. Los retos fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reto 1: “¿Qué mide más?” Tuvieron que comparar objetos del aula por estimación y luego medirlos para comprobar el resultado.- Reto 2: “Longitudes encadenadas” <p>Medir y sumar la longitud de varios objetos pequeños para llegar a una meta propuesta (por ejemplo, llegar a 1 metro con lápices, clips, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none">- Reto 3: “Estima y mide” Estimar longitudes antes de medir (por ejemplo: “¿cuánto mide esta mesa?”, “¿cuántos centímetros tiene tu cuaderno?”). <p>En la siguiente prueba, los alumnos tienen sobre la mesa unas tarjetas con una cantidad de gramos indicada, y deberán conseguir esa masa combinando distintos objetos. Primero, sin usar la balanza, los alumnos seleccionaron los objetos que creerían que, sumados, alcanzarían la masa propuesta. Después se les entregó una balanza para</p>

	<p>comprobar sus elecciones. Si se equivocan, pueden cambiar objetos y volver a medir hasta acercarse a la masa objetivo.</p> <p>En la última prueba, los alumnos tendrán unas tarjetas con una cantidad objetivo de capacidad (por ejemplo: 250 ml, 500 ml, 1 litro, 750 ml). Con los materiales disponibles (vasos, botellas, jarras), deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimar cuánta agua necesitan. - Medir y verter el agua exacta en una jarra medidora (o recipiente marcado).
Evaluación	<p>Se evaluó a cada alumno en tres rúbricas de evaluación dependiendo de cada magnitud (<i>Ver anexo 6</i>).</p>

Tabla 20: Descripción de la actividad 13. Elaboración propia

6.8. EVALUACIÓN

La evaluación durante la unidad didáctica fue continua y globalizada, evaluando en todo momento al alumnado a través de la observación directa, la participación, el interés del alumnado por la realización de las actividades y el trabajo en equipo, entre otras.

Por otra parte, la unidad didáctica se basó en una evaluación formativa y compartida, la cual supuso tres momentos de evaluación:

- Antes: evaluación inicial: preguntas iniciales a los alumnos
- Durante: evaluación formativa: analicé a los alumnos durante toda la unidad didáctica sobre cómo se estaba desarrollando el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Al final de la unidad didáctica: se realizó una evaluación global de los aprendizajes adquiridos por medio de rúbricas.

Se tuvieron en cuenta diferentes instrumentos de evaluación como rúbricas, tareas diarias, participación tanto individual como grupal, observación directa y trabajos en equipo.

Mediante esta propuesta, se buscó la participación del alumnado y que la evaluación se adaptara en todo momento a las necesidades del alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo, así como que se establecieran medidas de refuerzo educativo en el caso de que el progreso no fuese el adecuado.

Cabe destacar que al finalizar la unidad didáctica la docente se autoevaluó para progresar en próximas unidades didácticas, viendo aspectos de mejora y observando los procedimientos que no fueron del todo correctos para no volver a cometerlos.

7. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado ha sido resaltar la importancia de enseñar a niños de tercer curso de Educación Primaria el tema de las magnitudes y la medida a través de una enseñanza manipulativa y alejándome de los métodos tradicionales y sistemáticos, así como fundamentar la medida a través de la vida cotidiana del alumno y utilizando ante su enseñanza recursos manipulativos que los alumnos utilizan en su día a día. También ha sido una excelente oportunidad para explorar y estudiar las magnitudes y la medida en profundidad, así como realizar una propuesta didáctica sobre ello y ante esto puedo concluir que he logrado este objetivo con gran éxito.

Realizar este TFG me ha permitido comprender la importancia de utilizar las matemáticas manipulativas como metodología clave ante el aprendizaje de la medida en Educación Primaria, concretamente en el curso de 3º de Educación Primaria.

A lo largo del proceso de elaboración y creación del TFG he podido comprobar, mediante el punto de fundamentación teórica, que son muchos los autores que coinciden en una idea fundamental: el aprendizaje de las matemáticas debe partir de la manipulación, la experiencia directa y el descubrimiento, y no basarse únicamente en lo memorístico. Ante esta idea coincidido plenamente en todas las aportaciones de estos autores ya que, si queremos brindar a nuestros alumnos una educación de calidad, debemos enseñar los contenidos desde lo vivencial, desde la manipulación para que los alumnos entiendan y sepan de dónde surgen los conceptos de la medida. Cabe destacar que, después de todas las lecturas de diversos libros de distintos autores, la lectura más significativa ha sido la de Àngel Alsina, autor cuyas aportaciones e ideas me han resultado especialmente inspiradoras y estoy muy de acuerdo con todas ellas.

En cuanto a la propuesta didáctica que elaboré, aunque no pude llevarla a cabo entera durante mis prácticas, sí tuve la oportunidad de implementar algunas de las actividades diseñadas por mí. El resultado fue muy positivo: los alumnos mostraron una actitud muy

participativa y motivadora, disfrutaron de todas las actividades y lograron comprender mejor los conceptos relacionados con la medida gracias a los materiales manipulativos utilizados.

Gracias a la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado he crecido como persona, pero, ante todo, he crecido como futura docente, poniendo en práctica todas las herramientas, conocimientos y métodos estudiados a lo largo de la carrera de maestra de Educación Primaria. Usando el pensamiento crítico y la toma de decisiones que me ha brindado la carrera, he podido redactar todo lo que se recoge en este documento.

Finalmente, y de forma más personal, quiero compartir una vivencia del pasado que he podido recordar ante la realización de este TFG y es que desde pequeña despreciaba las matemáticas, ya que no las entendía, no sabía para qué las iba a necesitar y ningún profesor me ayudaba a entenderlas. Por ello, como futura docente, no quiero que mi mala experiencia con las matemáticas en el colegio le pase a ningún alumno. Por tanto, explicaré las matemáticas a mis alumnos de una forma significativa, donde descubran las matemáticas tocándolas, viviéndolas y entendiéndolas desde su propia experiencia.

Tras finalizar este Trabajo puedo confirmar en todos los aspectos mi vocación e ilusión, desde pequeña, de ser una gran profesora y enseñar a mis alumnos una educación en valores, que no solamente vayan a la escuela a memorizar contenidos, sino que vayan a la escuela a aprender desde la experiencia, desde sus intereses, desde la curiosidad, y desde aquello que realmente les importa y les rodea, con una actitud de respeto a todos los demás.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1. REFERENCIAS FORMALES

- Albarracín, L., Badillo, E., Gimenez, J., Vanegas, Y., y Vilella, X. (2018). *Aprender a enseñar matemáticas en la educación primaria*. Madrid, España: Síntesis.
- Alsina, A. (2010). La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación educativa*, 189, 12-16.
- Alsina, A. (2018). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Alsina, A. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Barcelona, España: Graó.
- Alsina, C; Burgués, C. y Fortuny, J. M^a. (1988). *Materiales para construir la Geometría*. Editorial Síntesis. Madrid.
- Barrantes, M., Barrantes C., y Zamora, V. (2020). *Didáctica de la medida en primaria*. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.
- Canals, M. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona, España: Octaedro
- Canals, M. A. (2016). *Medidas y geometría*. Barcelona, España: Octaedro.
- Carrillo, J., Contreras, L., Climent, N., Montes, M., Escudero, D., y Flores, E. (2016). *Didáctica de las matemáticas para maestros de educación primaria*. Madrid, España: Paraninfo.
- Cascallana, M. T. (1988). *Iniciación a la matemática: Materiales y recursos didácticos*. Madrid, España: Santillana.
- Chamorro, M. C. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Chamorro, M. C. y Belmonte, J. (1988). *El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Síntesis.
- Corbalán, F. (1994). *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Editorial Síntesis.
- Flores, P., y Rico, L. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria*. Madrid, España: Pirámide.

- Godino, J., Batanero, C. y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada.
- Montessori, M. (1914). *El descubrimiento del niño*. Francia: editorial Desclée de Brouwer.
- Piaget, J. (1970). *La Epistemología Genética*. Madrid: Ediciones Morata.
- Piaget, J y Inhelder, B. (1975). *Psicología del niño*. Ediciones Morata.
- Sanz, I. (2001). *Matemáticas y su Didáctica II. Geometría y medida*. Universidad del País Vasco.
- Segovia, I. y Rico, L. (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid, España: Pirámide.

8.2. REFERENCIAS DE PÁGINAS WEB

- (S/f). Rae.es. Recuperado el 3 de marzo de 2025, de <https://www.rae.es/>
- (S/f-b). Juntadeandalucia.es. Recuperado el 18 de mayo de 2024, de https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros/tic/21003232/helvia/sitio/upload/08_se_aprende_a_medir_midiendo_proyecto.pdf
- (S/f-c). Matematicasinclusivas.com. Recuperado el 24 de mayo de 2024, de <https://www.matematicasinclusivas.com/3o-tercero/educacion-primaria/fichas/imprimir-masa-peso/>
- BiBlioTHEKa, L. [@LaBiBlioTHEKa]. (2021, abril 24). Unidades de LONGITUD PRIMARIA. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=m3uVf7GAzqA>
- de Zagra, C. (s/f). COLE DE ZAGRA. Blogspot.com. Recuperado el 24 de mayo de 2024, de https://coledezagra.blogspot.com/2016/06/balanzas-3_primaria.html
- Eduboom. (s/f). Unidades de masa. Matemáticas 3o Primaria. eduboom.es. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de <https://eduboom.es/video/2460/unidades-de-masa>
- EL KILO, MEDIO KILO Y CUARTO DE KILO. (s/f). Madrid.org. Recuperado el 21 de mayo de 2024, de <https://mediateca.educa.madrid.org/video/kwoy3ip9wjhcxgku>
- equipodigitalpro. (2019, septiembre 3). Estimación de Medidas de Masa para Tercer Grado de Primaria. Web del Docente. <https://webdeldocente.com/razonamiento/matematico-tercer-grado/estimacion-de-medidas-de-masa/>
- Estrategias creativas y heurísticas para La enseñanza DE la matematica. (s/f). SlideShare. Recuperado el 27 de abril de de <https://www.slideshare.net/slideshow/estrategias-creativas-y-heursticas-para-le-enseanza-de-la-matematica/22496942>

- Fuentes, A. S. (2016, abril 28). Unidades De Medida ► Medidas De Longitud Para Niños. Portal Educativo de apoyo a Padres, Maestros y Niños en las Tareas Escolares. https://www.educapeques.com/recursos-para-el-aula/aprender_unidades-de-medida.html
- KILO, MEDIO KILO Y CUARTO DE KILO. (s/f). Blogspot.com. Recuperado el 21 de mayo de 2024, de <https://proferoldi.blogspot.com/2016/01/kilo-medio-kilo-y-cuarto-de-kilo.html>
- Lorena, L. P. [@laprofelorena]. (2020, abril 24). Kilos, medios kilos y cuartos de kilos. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=uZOBBUqcgU>
- Marilin, P. [@ProfeMarilyn]. (2020, junio 25). Medidas de longitud - Explicación sencilla. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=4duWXTQ_MRs
- Math is fun. (s/f). Mathsisfun.com. Recuperado el 16 de abril de 2024, de <https://www.mathsisfun.com/>
- MEDIDAS DE LONGITUD. (s/f). Uhu.es. Recuperado el 7 de mayo de 2024, de https://www.uhu.es/luis.contreras/temas_docentes/trabajos_alumnos/longitud1.htm
- Primaria, M. (2021, noviembre 8). -Medidas de masa [unidades de medida de masa y equivalencias]. Mundo Primaria. <https://www.mundoprimeria.com/recursos/maticas/medidas-de-masa>
- Thinking blocks. (s/f). Mathplayground.com. Recuperado el 27 de abril de 2024, de https://www.mathplayground.com/thinking_blocks_modeling_to_ol/index.html
- Untitled Document. (s/f). Uco.es. Recuperado el 18 de mayo de 2024, de <https://www.uco.es/~ma1mare/profesor/primaria/medidas/recursos/juegos2.htm>
- Untitled Document. (s/f-b). Uco.es. Recuperado el 24 de mayo de 2024, de <https://www.uco.es/~ma1mare/profesor/primaria/medidas/recursos/juegos5.htm>

8.3. REFERENCIAS LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. Recuperado de: 30092022-2.pdf <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D> 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

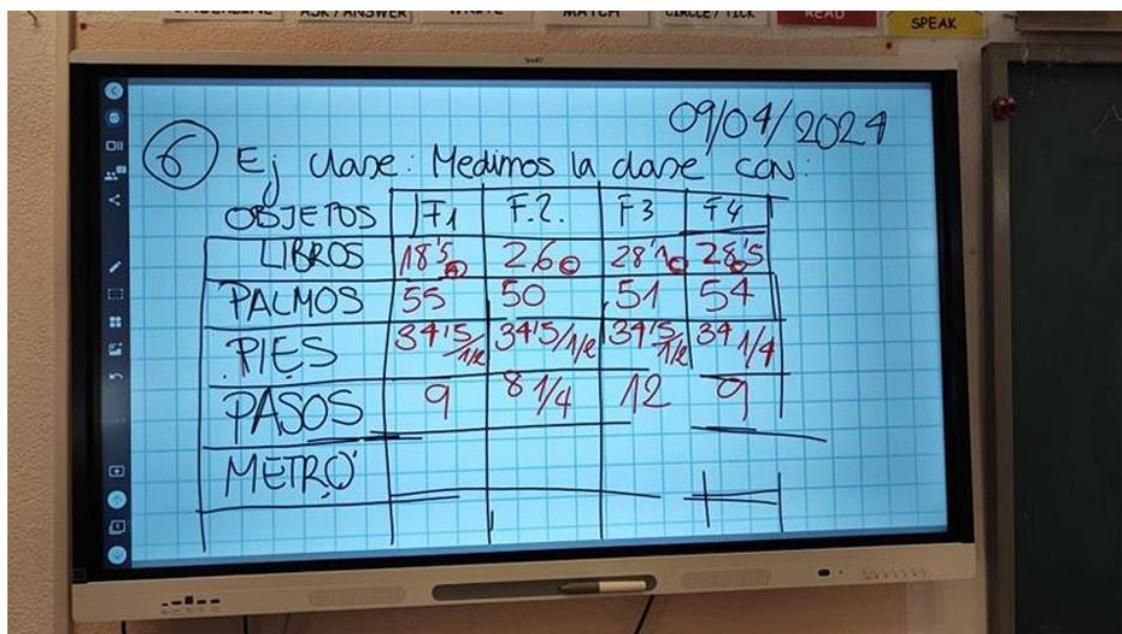
Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. De, N. 340 M. 30 de D. (s/f). *BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO*. Boe.es Recuperado el 13 de junio de 2025, de <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>

Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/03/02/pdfs/BOE-A-2022-3296.pdf> Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006,

9. ANEXOS

9.1. ANEXO 1

Fotografías propias. Sesión 2, actividad 3: “Medimos la clase con distintos instrumentos”



OBJETOS	F1	F2	F3	F4
LIBROS	18'5	26'0	28'1	28'5
PALMOS	55	50	51	54
PIES	34'5 1/16	34'5 1/16	34'5 1/16	34'5 1/16
PASOS	9	8 1/4	12	9
METRO				

Ilustración 1: Panel interactivo con la explicación de la actividad 3: “Medimos la clase con distintos instrumentos”. Fotografía propia.



Ilustración 2: Alumnos de 3º de Educación Primaria realizando la actividad 3: “Medimos la clase con distintos instrumentos”. Fotografía propia.



Ilustración 3: Alumnos de 3º de Educación Primaria realizando la actividad 3: “Medimos la clase con distintos instrumentos”. Fotografía propia.

⑦ Ej clase medimos la clase con:

	F.1	F.2	F.3	F.4
Libros abiertos	$20\frac{1}{4}$	$21\frac{1}{4}$	$21\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{4}$
Palmas	62	$59\frac{1}{4}$	$60\frac{3}{4}$	56
Piés	$36\frac{1}{4}$	37	$38\frac{1}{4}$	$37\frac{1}{4}$
Pasos	10	$12\frac{1}{2}$	15	14
Metro	6m75cm	9m7cm	9m70	8m06

8m 90 cm

Ilustración 4: Resultado actividad 3: “Medimos la clase con distintos instrumentos”.

Fotografía propia

9.2. ANEXO 2

Fotografías propias. Actividad 4: “Construimos la escalera de las unidades de longitud”

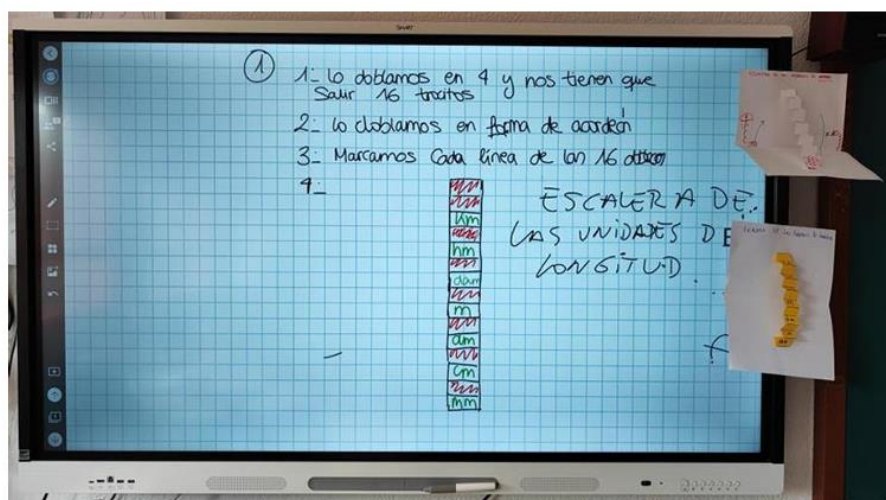


Ilustración 5: Panel interactivo con la explicación de la actividad 5: “Construimos la escalera de las unidades de longitud”. Fotografía propia

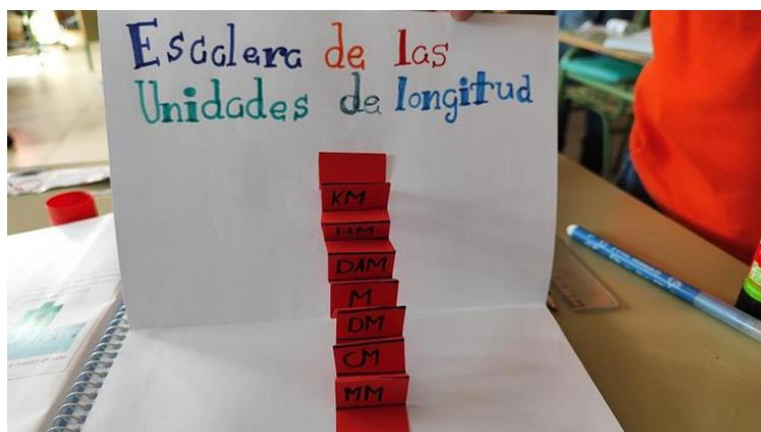


Ilustración 6: Resultado de la actividad 5: “Construimos la escalera de las unidades de longitud”. Fotografía propia

9.3. ANEXO 3

Ficha de la actividad 6: *¿Cuál es tu predicción?*

Actividad: ¿Cuál es tu predicción?

Ficha de trabajo del alumno/a

Nombre del grupo: _____

Miembros del grupo: _____

Seleccionad 5 objetos del aula y completad la siguiente tabla:

Objeto	Predicción (g o kg)	Peso real (g o kg)	Diferencia

1. ¿Qué objeto te sorprendió más? ¿Por qué?

2. ¿Qué aprendiste sobre cómo hacer buenas predicciones de peso?

Ilustración 7: Ficha de la actividad 6: ¿Cuál es tu predicción? Elaboración propia.

9.4. ANEXO 4

Fotografías propias. Actividad 7: “Medio kilo y un cuarto de kilo”

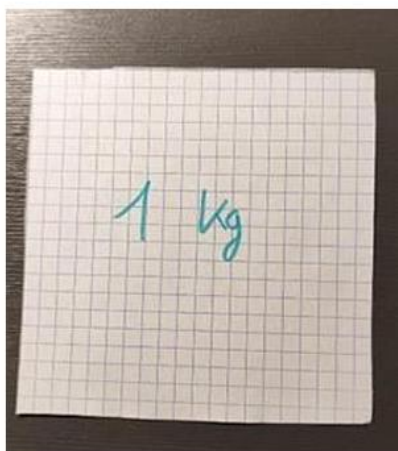


Ilustración 8: Actividad 7: medio kilo y cuarto de kilo. Fotografía propia

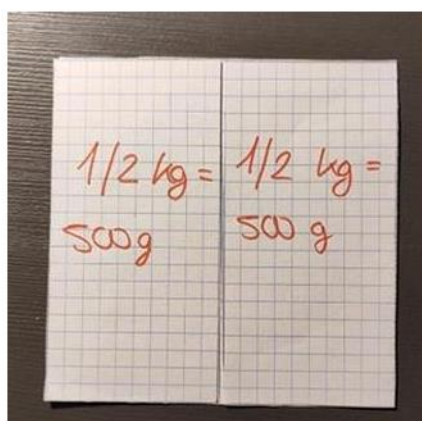


Ilustración 9: Actividad 7: medio kilo y cuarto de kilo. Fotografía propia.

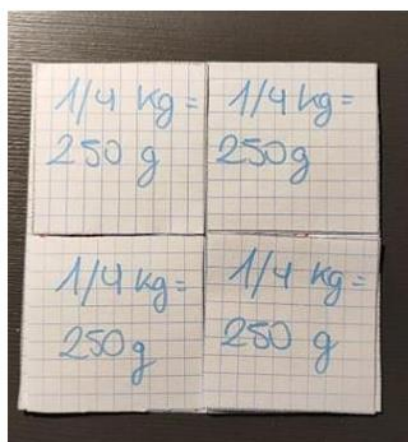


Ilustración 10: Actividad 8: medio kilo y cuarto de kilo. Fotografía propia.

9.5. ANEXO 5

Ficha de la actividad 10: “Observamos el agua”

Ficha de Trabajo – Observamos el agua

Nombre del grupo: _____

Nombres de los integrantes: _____

1. Observamos los recipientes

Observad atentamente los recipientes numerados que tenéis delante. Sin moverlos ni tocarlos, decidid si están llenos, vacíos o medio llenos. Anotad vuestra decisión en la tabla y explicad por qué pensáis eso.

Número del recipiente	¿Está lleno, vacío o medio lleno?	Justificación
-----------------------	-----------------------------------	---------------

Recipiente 1

Recipiente 2

Recipiente 3

Recipiente 4

Recipiente 5

Recipiente 6

2. ¿Qué recipientes tienen la misma cantidad?

Ahora, sin moverlos aún, observad los recipientes y responded:

¿Creéis que hay recipientes que tienen la misma cantidad de agua? ¿Cuáles? ¿Por qué lo pensáis?

Respuesta: _____

Ilustración 11: ficha de la actividad 10: “Observamos el agua”. Elaboración propia.

9.6. ANEXO 6

Actividad 13: “Evaluación de todas las magnitudes aprendidas”. Elaboración propia.

rúbrica evaluación de la longitud

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	REGULAR	DEFICIENTE
ESTIMACIÓN DE LONGITUDES	Realiza estimaciones razonables y con gran precisión.	Estima con cierta precisión, aunque comete errores puntuales.	Realiza estimaciones con dificultad y poca precisión.	No realiza estimaciones o son muy alejadas de la realidad.
MEDICIÓN CON INSTRUMENTOS ADECUADOS	Mide con precisión y usa correctamente los instrumentos.	Usa los instrumentos correctamente en la mayoría de los casos.	Utiliza los instrumentos pero con errores de medición.	Tiene dificultad para usar los instrumentos correctamente.
Aplicación de unidades de medida (cm, m)	Aplica correctamente y con autonomía las unidades.	Aplica las unidades de manera adecuada.	Aplica las unidades con ayuda o cometiendo errores.	No identifica ni aplica correctamente las unidades.
Participación y trabajo en equipo	Se involucra plenamente, respeta turnos y ayuda a sus compañeros.	Participa activamente y colabora con su equipo.	Participa de forma limitada y necesita supervisión.	No colabora con su grupo o interrumpe la actividad.

Ilustración 12: Rúbrica de evaluación de la longitud. Elaboración propia

rúbrica evaluación de la masa

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	REGULAR	DEFICIENTE
Estima la masa de los objetos	Estima de manera muy precisa y razonada.	Estima de forma adecuada con algún pequeño error.	Estima con errores frecuentes.	No realiza estimaciones o son muy imprecisas.
Mide correctamente con la balanza	Utiliza la balanza con total precisión y autonomía.	Utiliza la balanza adecuadamente con pequeños fallos.	Usa la balanza con ayuda o errores frecuentes.	No sabe utilizar la balanza o lo hace mal.
Aplica correctamente las unidades de medida (g y kg)	Utiliza gramos y kilogramos con total corrección y naturalidad.	Utiliza correctamente gramos y kilogramos casi siempre.	Utiliza las unidades con errores.	No distingue o confunde las unidades.
Participa y colabora en su grupo	Participa, coopera y ayuda a los compañeros de manera ejemplar.	Participa de forma activa y cooperativa.	Participa pero de forma irregular o poco colaborativa.	No participa o tiene dificultades para trabajar en equipo.

Ilustración 13: Rúbrica de evaluación de la masa. Elaboración propia

rúbrica evaluación de la capacidad

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	REGULAR	DEFICIENTE
Comprende y aplica correctamente el concepto de capacidad.	Aplica el concepto de forma precisa y autónoma en todas las actividades.	Aplica el concepto con pequeñas ayudas.	Aplica el concepto con dificultad, necesita apoyo constante.	No logra aplicar el concepto de capacidad.
Estima y mide capacidades utilizando estrategias adecuadas.	Estima y mide de manera precisa y selecciona estrategias adecuadas de forma autónoma.	Estima y mide con algunas imprecisiones pero estrategias adecuadas.	Realiza estimaciones y mediciones de forma imprecisa, aunque con apoyo.	No consigue realizar estimaciones ni mediciones adecuadas.
Resuelve de manera autónoma las situaciones problemáticas planteadas.	Resuelve los problemas de manera eficaz y justifica sus decisiones.	Resuelve la mayoría de problemas con éxito.	Resuelve algunos problemas, pero necesita orientación.	No logra resolver los problemas propuestos.
Colabora en el grupo respetando los roles y turnos.	Participa de forma activa, respeta roles y favorece el trabajo en equipo.	Participa generalmente bien en su grupo.	Participa de forma irregular o se dispersa a veces.	No colabora ni respeta las normas de trabajo en grupo.

Ilustración 14: Rúbrica de evaluación de la capacidad. Elaboración propia