



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

**LA ENSEÑANZA DE LA MASA, LA CAPACIDAD Y EL
VOLUMEN EN 1º DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Presentado por Alberto Alguacil Plaza

Tutelado por: Laura Conejo Garrote

Soria, 19 de junio 2025

Resumen

En este trabajo de Fin de Grado se va a trabajar las magnitudes de la masa y la capacidad (esta última asociada al volumen) en el aula de 1º Educación Primaria. Este TFG tiene como objetivo el estudio de las magnitudes de la masa y la capacidad mediante una situación de aprendizaje. Estas magnitudes son realmente importantes para entender muchos fenómenos naturales y aplicaciones prácticas.

Para realizarlo, se va a hacer una situación de aprendizaje en la que los alumnos van a poder investigar de forma activa las diferencias y similitudes entre estas magnitudes. La propuesta se desarrollará en varias sesiones mediante la manipulación de objetos, comparación de magnitudes y resoluciones de situaciones en la vida real.

Con este trabajo se intenta favorecer el aprendizaje significativo, buscando la participación de los alumnos y el desarrollo de competencias. Mediante esta forma, se quiere mejorar la comprensión de los conceptos y la aplicación en contextos cotidianos y de la escuela.

Palabras clave: Matemáticas, masa, capacidad, volumen, magnitudes, Primaria, niños, aprendizaje, medida, didáctica y TFG.

Abstract.

In this Final Degree Project, we are going to work the magnitudes of mass and capacity in the 1st Primary Education classroom. The aim of this dissertation is to study the magnitudes of the mass and capacity through a learning situation. These magnitudes are really important to understand many natural phenomena and practical applications.

To do this, a learning situation will be created in which students will be able to actively investigate the differences and similarities between these magnitudes. The proposal will be developed in several sessions through the manipulation of objects, comparison of magnitudes and resolutions of real-life situations.

The aim of this work is to favour meaningful learning, seeking the participation of students and the development of competences. In this way, the aim is to improve the understanding of concepts and their application in everyday and school contexts.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	5
3. JUSTIFICACIÓN Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS	6
4. METODOLOGÍA	8
5. MARCO TEÓRICO	10
5.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA	10
5.1.1. LA IMPORTANCIA DE LA MEDIDA EN EDUCACIÓN PRIMARIA	12
5.2. DESARROLLO COGNITIVO DE EL ALUMNADO DE 1º DE PRIMARIA	12
5.3. MODELOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MAGNITUDES	15
5.3.1. ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE MAGNITUDES	16
5.4. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE MAGNITUDES Y MEDIDA	17
5.5. MATERIALES MANIPULATIVOS	20
5.6. SÍNTESIS	22
6. PROPUESTA DE APRENDIZAJE	24
6.1. SESIONES	25
6.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
7. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES	40
8. BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	50

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo que se ha realizado es para el curso de 1º de Educación Primaria en el área de Matemáticas. Este es un Trabajo Fin de Grado con el que se quiere ayudar a los alumnos y alumnas a entender y comprender las diferentes magnitudes que existen, como la masa y la capacidad. La comprensión de las magnitudes es muy importante para la vida cotidiana, y después de haber hablado con varios docentes durante mis periodos de prácticas y de haber compartido experiencias con otros alumnos de la carrera, hemos observado que la enseñanza de magnitudes en el aula se queda algo escasa.

En mis dos experiencias como docente en los diferentes prácticum y en mis antiguas experiencias como alumno de Primaria, he podido detectar que en Matemáticas hay más problemas a la hora de impartir la asignatura que en otras asignaturas distintas. También he llegado a la conclusión, después de haber hablado con mi tutora de prácticas y docentes, que las Matemáticas son más difíciles de entender para los alumnos que otras asignaturas. Esto puede llegar a generar inseguridades en los alumnos y desconfianza, haciendo que constantemente digan que necesitan ayuda porque no saben hacerlo o preguntarte si lo tienen bien.

Pero hay que decir que no todos los colegios y comunidades autónomas son iguales. Gran parte de los docentes están preocupados por la materia de Matemáticas, y por eso se han implementado distintas metodologías y propuestas para que los alumnos puedan llegar a entender las Matemáticas en su contexto. Aun así, hay mucho que mejorar, ya que se suele utilizar mucho el libro, y los problemas que se ven en los libros no los pueden vivir los alumnos en la vida diaria porque son muy pequeños y la asimilación puede llegar a ser incompleta o incorrecta.

Partiendo de lo que se ha expuesto en los párrafos anteriores, en esta investigación se propone una propuesta de aprendizaje en el área de Matemáticas, diseñada para aplicarla con los alumnos y alumnas de 1º de Educación Primaria. Cuando se haya llevado a cabo, se va a evaluar el aprendizaje obtenido por los alumnos y los aspectos que se podrían mejorar de la propuesta para seguir mejorando en futuras implementaciones.

2. OBJETIVOS

La enseñanza-aprendizaje de la medida en Educación Primaria es fundamental, sobre todo en 1º de Educación Primaria. Es especialmente importante para conseguir desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los alumnos y alumnas, y para comprender el mundo físico.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la medida es en el que los alumnos y alumnas aprenden a comparar, estimar, calcular masas, capacidades, longitudes, tiempos y superficies. usando unidades convencionales del Sistema Métrico Decimal y unidades no convencionales.

El objetivo general del Trabajo de Fin de Grado es profundizar en la enseñanza-aprendizaje de la medida en 1º de Educación Primaria y a partir de ahí, añadir a la propuesta de aprendizaje lo aprendido para después implementar la propuesta de manera eficaz. Barrantes et al. (2020), proponen una enseñanza práctica y activa de la medida justificada mediante muchas actividades prácticas y experiencias en el aula, a diferencia de los hechos tradicionales, que suelen ser fórmulas y cálculos.

Por ello, los objetivos específicos que se quieren conseguir con este Trabajo de Fin de Grado son:

- Buscar y analizar documentación sobre la enseñanza-aprendizaje de la medida.
- Diseñar e implementar una propuesta de aprendizaje a partir de los referentes anteriores, para variar lo que actualmente se hace.
- Valorar la respuesta de los alumnos y alumnas a la propuesta de aprendizaje, teniendo en cuenta la participación y la comprensión que han adquirido.
- Evaluar la propuesta de aprendizaje e interpretar los resultados de la propuesta de aprendizaje, identificando las fortalezas y debilidades de la propuesta.
- Analizar críticamente y reflexionar sobre los distintos apartados que componen la propuesta de aprendizaje, valorando la adecuación a los alumnos, su metodología y los recursos empleados, con el fin de buscar la mejora para las veces siguientes.

3. JUSTIFICACIÓN Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS

Tras haber realizado mi Prácticum I y estar ahora haciendo el Prácticum II, he podido ver lo importante que es la materia de Matemáticas para la vida cotidiana. En el transcurso del Prácticum II, apareció la oportunidad y la curiosidad de las propuestas de aprendizaje que se hacen en distintas áreas de matemáticas, y las dificultades que tienen los alumnos. Por ello, voy a proponer una propuesta de aprendizaje que ayude a los alumnos a aprender conocimientos que les puedan servir para la vida diaria.

La propuesta de aprendizaje es sobre la masa y la capacidad, ya que son magnitudes que están presentes en el día a día de los niños y niñas, y su entendimiento es muy importante para su vida diaria. Aunque están presentes en sus vivencias como ir a comprar o medir, los conceptos de las magnitudes se suelen ver de forma abstracta y fuera de contexto, ya que, aunque se esté trabajando en clase, la experiencia no es real, lo que hace que sea más difícil comprenderlo para el alumno.

Esta propuesta de aprendizaje va a permitir que los alumnos y alumnas exploren, comparen, midan y estimen las magnitudes, usando materiales manipulativos y procesos reales. Es una enseñanza activa en la que los alumnos son los grandes protagonistas y tienen que experimentar y razonar para aprender los conocimientos.

Para mí el TFG me aporta muchos aprendizajes que me van a servir como maestro. Adquiero muchos conocimientos pedagógicos sobre la enseñanza de la medida de manera más sólida y profunda. También desarrollo mi capacidad de diseñar propuestas de aprendizaje, ajustándolas a la edad y al interés de la clase. Aprendo a usar diferentes recursos que son necesarios para que los alumnos entiendan las magnitudes de masa y volumen en los primeros cursos. Aprendo a evaluar y a interpretar los resultados para poder mejorar como docente, y analizo el funcionamiento de la propuesta para poder mejorarla e implementarla en el futuro.

Por todo lo que se ha escrito en los apartados anteriores, podemos justificar también que la elaboración de este TFG está conectada con el desarrollo y demuestra la adquisición de las competencias del título de Graduado en Educación Primaria, destacando específicamente las siguientes.

El TFG está relacionado con muchas de las competencias del título de Educación Primaria, pero las competencias específicas que más relacionadas están con este Trabajo Fin de Grado, según el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias son:

1. Conocer y comprender las características del alumnado de primaria, sus procesos de aprendizaje y el desarrollo de su personalidad en contextos familiares, sociales y escolares.
 - b. Conocer las características del alumnado de primaria, así como las características de sus contextos motivacionales y sociales.
 - d. Identificar dificultades de aprendizaje, informarlas y colaborar en su tratamiento.
2. Conocer, valorar y reflexionar sobre los problemas y exigencias que plantea la heterogeneidad en las aulas, así como saber planificar prácticas, medidas, programas y acciones que faciliten la atención a la diversidad del alumnado.
 - i. Ser capaz de reconocer, planificar y desarrollar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje que incluyan la atención a la diversidad del alumnado.
3. Conocer en profundidad los fundamentos y principios generales de la etapa de primaria, así como diseñar y evaluar diferentes proyectos e innovaciones, dominando estrategias metodológicas activas y utilizando diversidad de recursos.
 - e. Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje del aula.
 - g. Conocer las propuestas y desarrollos actuales, basados en el aprendizaje de competencias básicas.
 - i. Dominar estrategias que potencien metodologías activas y participativas, con especial incidencia en el trabajo de equipo, diversidad de recursos, aprendizaje colaborativo y utilización adecuada de espacios, tiempos y agrupamientos.

4. METODOLOGÍA

La enseñanza de magnitudes y medidas es un bloque muy importante en el área de Matemáticas en Educación Primaria. Aquí, en este bloque, la masa y la capacidad son conceptos muy importantes que ayudan a los alumnos y alumnas a entender el mundo, y a desarrollar habilidades para estimar, comparar y medir situaciones de la vida diaria. Estos aprendizajes van a colaborar en el desarrollo de la competencia matemática, en el pensamiento lógico y en la resolución de problemas en edades tempranas.

En 1º de Educación Primaria, los alumnos y alumnas están en el momento inicial de cambio entre concreto y abstracto, por lo que es muy importante una didáctica manipulativa y experimental. Por ello, es interesante analizar propuestas de enseñanza que estén elaboradas mediante un aprendizaje significativo sobre la masa y la capacidad, teniendo en cuenta las características de los alumnos de 1º de Primaria.

Primero vamos a comenzar haciendo una revisión sistemática que, como dice Aguilera (2014), es una manera de investigar recopilando datos y facilita un resumen sobre un determinado tema del que se quiere sacar conclusiones. Hay dos tipos de revisiones sistemáticas: las revisiones cuantitativas y las revisiones cualitativas. Nos interesa más el contenido de los aspectos cualitativos y la revisión sistemática nos ayuda a ser más exhaustivos, pero no buscamos hacer un análisis estadístico de los referentes encontrados.

Mi objetivo es hacer una propuesta de aprendizaje para alumnos de 1º de Educación Primaria, para sacar información busco en diferentes páginas. Primero busco en fuentes con ciertos criterios científicos, para que la información sea de mayor calidad y después en otras para completar. He buscado en repositorios de universidades y en webs que tienen criterios menos exigentes, como son Google Académico y Dialnet. He buscado archivos que tuvieran información sobre el aprendizaje de las magnitudes y que propusieran propuestas de aprendizaje sobre las magnitudes. Haciendo una revisión sistemática, se ha recogido la información a partir de estudios importantes sobre el tema. También hemos escogido archivos importantes como Trabajos de Fin de Grado o Tesis para obtener la mejor información posible.

Como hemos dicho en el párrafo anterior, esta búsqueda la hacemos mediante páginas como Web Of Science, SCOPUS, repositorios de universidades, Google

Académico y Dialnet. Web Of Science y SCOPUS son dos buenas e importantes páginas de datos para encontrar este tipo de archivos. Estas dos bases de datos dan una información contrastada, ya que sus artículos cumplen unos criterios científicos y pasan por procesos de revisión para que los artículos de la página sean de calidad. Las otras bases de datos están compuestas por muchos artículos que no han pasado ningún control de calidad, por lo que encuentras muchos más artículos, pero de peor calidad.

Con el tema que estábamos investigando, aparece la pregunta ¿Cómo llevar a cabo una propuesta de aprendizaje de matemáticas? o para ser más exacto, de las magnitudes de masa y capacidad. Por lo cual, se ha hecho una búsqueda de "Propuesta de aprendizaje de Masa y Capacidad en 1º de Primaria". Tras ver que no aparecía casi nada o archivos de los que podíamos sacar poca información, comencé a buscar mediante palabras clave como "Masa", "Capacidad", "Primaria", "TFG", "Magnitudes", "Matemáticas"...

A partir de aquí encontré varios Trabajos de Fin de Grado donde proponían distintas propuestas de aprendizaje sobre magnitudes en Educación Primaria. Después se buscó en Google Académico, pero como sus criterios son menos exigentes que páginas como Web of Science o SCOPUS, salía una cantidad infinita de resultados por cada búsqueda que se hacía. Por ejemplo, si buscabas "propuesta de aprendizaje, masa y volumen", salían 242.000 resultados. Por lo que se decidió elegir los documentos que tenían propuestas de aprendizaje, ya que era lo que realmente me interesaba.

Los referentes encontrados se han usado para el marco teórico, se han añadido los archivos que plantean aspectos de la enseñanza-aprendizaje de las magnitudes, al igual que principios psicopedagógicos y métodos de enseñanza en las matemáticas de Educación Primaria. El marco teórico argumenta la propuesta de aprendizaje mediante una base teórica sostenida mediante autores y diferentes estudios que se han comprobado en las bases de datos más importantes, como son Web of Science o Scopus. Además de las dos fuentes anteriores, también se ha apoyado en repositorios universitarios y en sitios con menos rigor específico como son Google Académico o Dialnet.

Mediante estos referentes encontrados se diseña una propuesta de aprendizaje teniendo en cuenta la información obtenida en los documentos encontrados y tomando datos en clase mediante observaciones directas, preguntas, respuestas, reflexiones y diálogos. Para tomar los datos se cuenta con la ayuda de la maestra tutora de prácticas para que la clase sea más fluida.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Constructivismo y aprendizaje significativo de la medida.

Según Romero (2009), el aprendizaje significativo comienza cuando un alumno, como arquitecto de su propio aprendizaje, conecta los conceptos que debe aprender y les aporta un sentido mediante la estructura conceptual que ya tiene. Construye los nuevos conocimientos mediante los conocimientos que ya había conseguido anteriormente.

Córdoba y Marroquín (2018), dicen que el aprendizaje significativo es un proceso en el que los alumnos, además de memorizar la información, la comprenden y la relacionan con sus conocimientos previos. La construcción de significados se hace mediante la integración de nuevas informaciones con las estructuras cognitivas que ya saben.

Según Ausubel (1983), el aprendizaje significativo es un proceso en el que un nuevo conocimiento se conecta de forma sustancial y no arbitraria, con estructuras que el alumno ya sabe. El nuevo contenido se adapta de manera lógica y estructurada a los conocimientos previos que tenía el alumno. Para Ausubel (1983), el aprendizaje debe cumplir tres puntos:

- El contenido tiene que ser significativo, es decir, que el alumno conozca y por el que tenga interés.
- El alumno tiene que estar motivado para aprender. Aquí, la importancia del profesor es fundamental y clave para incitar el aprendizaje significativo.
- El aprendizaje debe ser funcional, todos los contenidos que se dan y que el alumno aprende tienen que ser aprovechables. Los conceptos que el alumno aprende tienen que ser útiles para que pueda aplicarlos en la vida cotidiana.

Para Piaget (1979), el constructivismo es la manera en la cual el conocimiento no se aprende de forma pasiva, sino que se construye de manera activa mediante la

interacción del alumno con su entorno. El enfoque constructivista es fundamental para la enseñanza del concepto de medida y debe tener en cuenta varios puntos:

- La construcción del conocimiento se genera progresivamente mediante experiencias directas con objetos de distinta masa y capacidad.
- Es fundamental la manipulación y experimentación para generar esquemas mentales de masa y capacidad.
- Importancia del conflicto cognitivo de forma que sirva para corregir ideas erróneas sobre la conservación de la masa.
- Construcción de estructuras mentales que ayuden al alumno a pasar mediaciones informales a sistemas estandarizados.

Vygotsky (1978), desarrolla una teoría del aprendizaje y de la evolución cognitiva, en la que, sobre todo, enmarca que en la construcción del conocimiento de los alumnos tiene un papel muy importante el contexto social y el contexto cultural. Según este autor, el aprendizaje comienza mediante la interacción social con otras personas y objetos de la vida cotidiana, y después se interioriza. En este proceso es clave la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), que es la distancia entre lo que el alumno puede hacer él solo y lo que puede hacer con la ayuda o la guía de una persona con más conocimientos, lo que expone la importancia del andamiaje como ayuda para hacer más fácil el aprendizaje. También Vygotsky señala la función del lenguaje, que es una herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento mediante el lenguaje social y después a través del lenguaje interno. Por último, indica que cada contexto cultural aporta a los alumnos distintas herramientas simbólicas, como puede ser el lenguaje y otras formas de representación que afectan directamente, en qué se aprende y la manera en la que se aprende, aportando consistencia a la importancia del ámbito sociocultural en el desarrollo cognitivo. El punto de vista de Vygotsky contribuye con elementos importantes, como son:

- Valor del lenguaje relacionado con las magnitudes. Desarrollar el vocabulario, ayuda al alumno a entender mejor las cosas y comparar magnitudes. Ej: Un alumno dice "este tarro tiene más masa que el otro", está utilizando el lenguaje para hacer una comparación de masa.

- Importancia de la interacción social en la creación de conceptos compartidos de masa y volumen. Trabajando en grupo, los alumnos cooperan y comparten opiniones, discutiendo significados y llegando a acuerdos sobre qué significa “más capacidad” o “menos masa”. Ej: Dos alumnos dialogan sobre cuántos vasos caben en una botella, uno dice 4 y el otro 5. Cuando lo hablan entre ellos y con el maestro, ven el error que se cometió y es la interacción la que ayuda a detectar los errores.
- La Zona de Desarrollo Próximo, utilizada como guía para diseñar actividades de medición. El maestro va a plantear actividades que los niños aún no controlan, pero pueden hacerlas con andamiajes de compañeros o profesores. Ej: El alumno tiene que comparar diferentes masas en la balanza y no sabe cómo funciona. Aquí aparece la ZDP mediante una persona que tenga mayor conocimiento y “juega” con la balanza, y hace preguntas al alumno como: ¿Qué pesa más? ¿Qué pasa si le añado esto al otro lado?

5.1.1. La importancia de la medida en Educación Primaria

La medida es un concepto muy importante en la vida diaria de los alumnos y en el aprendizaje de las matemáticas. Según Chamorro (2003), entender la medida ayuda a los alumnos a poder ver cómo es la realidad del mundo mediante los datos que se han podido obtener. A pesar de eso Modrego (2021), aporta que el tratamiento de la medida en los colegios de Educación Primaria se suele reducir a las actividades de conversión entre unidades del sistema métrico decimal, lo que puede hacer que los estudiantes vean este tema de manera abstracto y diferente a como es en la vida diaria.

5.2. DESARROLLO COGNITIVO DE EL ALUMNADO DE 1º DE PRIMARIA

Ochoa et al. (2022), exponen que el desarrollo cognitivo de los alumnos y alumnas está muy relacionado con el aprendizaje significativo, ya que este facilita que los nuevos conocimientos se integren con los conocimientos que el alumno ya tenía. La relación de ambos procesos permite una mejor comprensión, ayudando al desarrollo cognitivo de los alumnos y alumnas.

Piaget (1979), expone que el desarrollo cognitivo de los alumnos depende de los factores individuales de cada alumno, del desarrollo orgánico y del contexto en el que se encuentren. La suma de estos factores nos hace ver que, mediante una misma realidad, puede haber pensamientos totalmente distintos. Piaget también nos muestra el proceso madurativo de los alumnos a través de 4 estadios (sensoriomotriz-preoperatorio-operatorio concreto-formal) con unas características especiales. El desarrollo y la maduración del niño se produce mediante: aprendizaje práctico e intuitivo fundamentado en la información de los sentidos, que después de haber estado un tiempo de práctica y reflexión, evoluciona en un pensamiento simbólico donde se controla lo aprendido de manera abstracta y se puede utilizar en una situación real.

Los niños y niñas de 7 años, según Piaget (1979), están en la fase de transición entre el estadio preoperacional y el inicio del estadio de operaciones concretas. Esto produce:

- Comienzo del pensamiento lógico, utilizado en situaciones reales y manipulativas.
- Capacidad para comprender y entender la conservación de materia, pero con problemas aún para comprender la conservación del volumen.
- Progreso de la reversibilidad de pensamiento, importante para comprender las transformaciones de masa y capacidad.
- Avance progresivo en la superación del egocentrismo, que ayuda a comparar las magnitudes desde distintos puntos de vista.

En esta fase, para comprender la magnitud y la medida, los alumnos muestran características específicas conectadas con la comprensión de magnitudes físicas:

- Habilidad para elegir comparaciones directas.
- Problemas para entender la conservación de la masa, aunque cambie de forma.
- Entendimiento de la transitividad en las distintas comparaciones (si A tiene más capacidad que B y B tiene más capacidad que C, entonces A tiene más capacidad que C).
- Acercamiento instintivo al requerimiento de unidades de medida estandarizadas.

Otros autores como Bloom (1956), también hacen su propia argumentación del desarrollo cognitivo de los alumnos y alumnas de Primaria. Los niños y niñas de Educación Primaria, según Bloom, tienen que pasar distintas fases para conseguir aprender los diferentes aprendizajes:

Bloom (1984), aporta que el aprendizaje se separa en dos; la motivación subjetiva, que es la actitud que un alumno muestra ante el tema y la motivación del contenido, que es buena si el alumno entiende para qué se va a aprender ese contenido.

1. La primera fase es la del conocimiento. Su objetivo general es que los alumnos y alumnas recuerden y reconozcan los temas que se han trabajado anteriormente, ya que es la base que les va a ayudar a tener éxito en las siguientes actividades.

2. La segunda fase es la de comprensión. Se necesita que los alumnos y alumnas expliquen, interpreten y relacionen conceptos. Esta es una fase fundamental para que los aprendizajes alcancen un carácter significativo.

3. La tercera fase es la de aplicación, en esta el alumno debe tener la habilidad de llevar lo aprendido a nuevas situaciones, sobre todo a situaciones cotidianas, demostrando el conocimiento que ha conseguido.

4. La cuarta fase es el análisis, en esta se separa la información para investigarla y entender mejor el proceso de aprendizaje, reconociendo las fortalezas y dificultades de manera individualizada.

5. La quinta fase es la síntesis, busca que los alumnos y alumnas incorporen los conocimientos conseguidos y los usen para hacer cosas nuevas como solución o una propuesta.

6. La sexta fase es la de evaluación, ayuda a valorar el aprendizaje, qué se ha logrado, descubrir posibles carencias y determinar si hace falta reforzar los contenidos o competencias.

5.3. MODELOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MAGNITUDES

Modelo Concreto, Pictórico, Abstracto (CPA)

El modelo CPA de Bruner (1963), es muy importante para la enseñanza de las magnitudes de masa y capacidad. Este modelo argumenta que los alumnos tienen que experimentar mediante materiales manipulativos (fase concreta), representar los aprendizajes de forma visual (fase pictórica) y, por último, abstraer ideas matemáticas (fase abstracta). El uso de materiales manipulativos como recipientes o balanzas ayuda a los alumnos a construir su aprendizaje de las magnitudes de forma significativa.

Este método es eficaz por tres razones:

- Los alumnos entienden mejor las cosas cuando las pueden manipular.
- La evolución hace que ganen confianza.
- El conocimiento es mucho más significativo por ser mediante experiencias cotidianas y reales.

Teniendo en cuenta el enfoque de Bruner, se van a hacer actividades en la propuesta de aprendizaje sobre la medida de la masa y la capacidad en 1º de Educación Primaria. Esta se apoya en la progresión de sus tres fases de representación: concreta, pictórica y abstracta. Primero se proponen prácticas manipulativas en las que los alumnos y alumnas experimentan con materiales reales, como son los recipientes de distintos tamaños, con la intención de que exploren y comparen. Después se plantea un cambio hacia lo pictórico, en donde los alumnos dibujan lo que han vivido y experimentado para afianzar los aprendizajes. Por último, en la fase abstracta se usa el lenguaje formal, ayudando a los alumnos y alumnas a expresarse correctamente. Esta perspectiva progresiva da tiempo al desarrollo cognitivo del niño, y ayuda a una comprensión más significativa.

En este trabajo me voy a enfocar en la fase pictórica del aprendizaje, que es la fase intermedia. Según Bruner (1963), esta fase es muy importante porque tiene un papel esencial en el desarrollo cognitivo. Esta fase ayuda al alumno a organizar en su mente las experiencias prácticas y manipulativas vividas en la fase anterior, y a comenzar a desarrollar significados más abstractos, aunque todavía necesita apoyo de lo visual.

En la enseñanza de la medida (masa y capacidad), las representaciones gráficas ayudan a los alumnos y alumnas a pasar de pensar de forma concreta, a hacerlo de manera más abstracta. Mediante los dibujos de las balanzas en equilibrio o recipientes con diferentes niveles de agua, los alumnos afianzan lo experimentado y empiezan a asimilar conceptos e ideas matemáticas muy importantes como la estimación o la conservación. También, hacer las cosas desde lo pictórico ayuda a atender los diferentes estilos de aprendizaje, sobre todo en los alumnos y alumnas que no han conseguido determinados aprendizajes.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es otro método que ha demostrado ser eficaz para la enseñanza de la medida. Según Barrows (1986), este sistema hace que el alumno sea el protagonista del proceso de aprendizaje, fomentando la resolución de problemas que pueden suceder en la vida diaria. Fraile (2021), aporta que las propuestas de aprendizaje que contengan problemas relacionados con la masa y la capacidad, como la medición de objetos que ve el alumno día a día, hacen que el aprendizaje sea más significativo.

Al poner problemas que los alumnos pueden llegar a tener en la vida diaria, como calcular la masa de una sandía, se aumenta la importancia del aprendizaje. Esto hace que los alumnos se motiven y comprendan que lo que están aprendiendo les va a ser útil en la vida cotidiana.

El Aprendizaje Basado en Proyectos promueve el trabajo colaborativo y en equipo. Aquí los alumnos pueden compartir lo que saben y trabajar en equipo para llegar a solucionar el problema. Esto ayuda a mejorar su comprensión de los conceptos y genera habilidades sociales y comunicativas.

5.3.1. Estrategias para la enseñanza de magnitudes

Muchos autores plantean estrategias para enseñar las magnitudes en Educación Primaria. Giménez (2014), sugiere que, si se deja de lado la manipulación de los objetos, no se conseguirá un buen aprendizaje de los contenidos de las magnitudes. Martínez (2015), siguiendo la línea de Giménez, hace un inciso en que hay que trabajar los contenidos de magnitudes a través de objetos y situaciones que puedan ocurrir en la vida

cotidiana de los alumnos. Pizarro (2015), termina añadiendo que los estudios de las magnitudes también parten de un conocimiento social, y que los alumnos aprenden temas con su familia o entorno. Es por eso por lo que es necesario enseñar las magnitudes mediante tareas que impliquen la estimación, medición y cálculo para conseguir las propiedades de los objetos.

Por otro lado, González (2013), quiere potenciar el uso de actividades lúdicas procedentes de situaciones que lleven al alumno a estimar y medir. Para el primer ciclo de Educación Primaria, los autores nombrados anteriormente quieren lograr unos objetivos:

- Reconocer las diferentes magnitudes que se trabajan (masa y volumen).
- Realizar ejercicios y problemas que necesiten estimar y medir masas y capacidades mediante el conocimiento de los conceptos de las magnitudes.
- Dibujar figuras representando objetos con diferente masa y capacidad.

Estos autores creen muy importante que los alumnos manipulen los objetos y aprendan habilidades como estimar, medir, relacionar o calcular mediante la ejecución de experimentos. Díaz, et al. (2016), argumentan la importancia de ver los contenidos mediante posiciones flexibles. Exponen pautas para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes: carácter intuitivo, en la que los alumnos observan las características físicas de los objetos; el carácter analítico-sintético, que ayuda a identificar las cualidades de los objetos y separarlas; el carácter racional, que establece relaciones para conseguir conocimientos y habilidades a través de descubrir y experimentar; el carácter interdisciplinario, que se refiere al uso de magnitudes para entender los acontecimientos de otras especialidades.

5.4. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE MAGNITUDES Y MEDIDA

A la hora de enseñar a los alumnos los diferentes conceptos de magnitud y medida, suelen surgir ciertas dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La conservación de la medida suele ser una de las dificultades que tienen los alumnos.

La conservación de la medida es un punto muy importante que hay que considerar en la enseñanza de este concepto, ya que es condición previa para que el maestro tenga éxito en la didáctica.

Pla-Castells et al. (2021), dicen que, en Educación Primaria, los alumnos constantemente tienen dificultades con conceptos que tienen que ver con las magnitudes o medidas. Las dificultades se ven generalmente por la falta de comprensión de la conexión entre las unidades de medida y complejidad, para utilizar correctamente los aprendizajes matemáticos obtenidos. Los alumnos suelen estudiarse las fórmulas de memoria sin saber qué significan, lo que produce que su capacidad para resolver problemas en la vida real sea más limitada.

Según Piaget (1979), la medida está muy relacionada con la lógica, lo que hace que haya varias ideas que son fundamentales para que el aprendizaje sea significativo. Las ideas están conectadas con la habilidad de percepción, es decir, que los alumnos aprendan a distinguir entre lo que perciban y lo que es realmente, comprendiendo la realidad de forma objetiva. Según Godino et al. (2003), esto quiere decir que los cuerpos tienen unas características que no cambian, aunque se les manipule y se cambie su forma, factor que puede llevar al engaño. Cuando un alumno ha conseguido el principio de conservación, no se deja influir por su percepción.

Hay que añadir que esto está conectado con el principio de reversibilidad, lo que quiere decir que los cambios que se hacen en los cuerpos son reversibles y pueden volver a su forma de inicio. Barrantes et al. (2020), escribe las etapas de consecución de la conservación, que expone Piaget:

- Génesis: Los alumnos se dejan engañar por el aspecto de los objetos.
- Transición: Los alumnos, a veces, consiguen ver la conservación.
- Adquisición: Los alumnos responden bien y seguros a las preguntas relacionadas con la conservación.

Los obstáculos en la enseñanza-aprendizaje de la medida, son un punto que debemos tener en cuenta. Aunque la medida la vemos en muchas situaciones de la vida cotidiana, se suele seguir enseñando de forma tradicional. Se suele enseñar teóricamente, de manera mecánica y repetitiva, sin atender factores importantes como la manipulación

y la experimentación. Esto hace que al no manipularse y al no relacionarse con la vida cotidiana, cree un obstáculo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los autores Chamorro y Belmonte (1988), enumeran una serie de importantes dificultades que tienen los alumnos a la hora de comprender los conceptos de medida:

- En muchos colegios, la enseñanza de magnitudes se hace a través de clases magistrales, con explicaciones teóricas y con ejercicios de conversión de unidades. A pesar de esto, esta perspectiva es insuficiente porque sería más conveniente una metodología práctica que relacione los aprendizajes con situaciones reales de la vida diaria.
- Normalmente los alumnos únicamente aprenden a usar la cinta métrica y la balanza, pero muchas veces no entienden el funcionamiento ni la graduación de los instrumentos. La graduación de los instrumentos no suele aparecer en los manuales escolares, lo que nos deja entrever que su comprensión está fuera del entorno de responsabilidad de la escuela, cuando se tendría que hacer de manera expresa en el aula.
- Una característica común entre los alumnos y alumnas es el desconocimiento general de los métodos habituales de medida. Bastantes alumnos no saben cómo se usan los instrumentos, lo que hace que realicen muchos errores cuando tienen que elegir la herramienta adecuada. Por ello, es muy importante añadir actividades prácticas que ayuden a los alumnos a experimentar y entender completamente el concepto de medida.
- La última dificultad que se destaca es que muchas veces los alumnos son incapaces de distinguir entre distintas magnitudes, como son la masa y el volumen. Este error sigue muchas veces en edad adulta, produciendo ideas erróneas, como pensar que un objeto con más volumen tiene también mayor masa. Esto señala la necesidad de una perspectiva didáctica que deje claro los conceptos desde los primeros años de Educación Primaria.

5.5. MATERIALES MANIPULATIVOS

Usar material manipulativo en Educación Primaria está fundamentado en la teoría “CPA” de Bruner (1963), que marca tres fases en el proceso de aprendizaje de los alumnos: concreta, pictórica y abstracta. En la fase concreta, el aprendizaje se obtiene mediante acciones físicas, manipulando y experimentando con objetos. El uso de materiales manipulativos como las balanzas, recipientes, fichas, bloques, ... hace posible que los alumnos y alumnas toquen, exploren, experimenten y construyan un buen aprendizaje mediante sus propias experiencias. Además de ayudar a la comprensión de conceptos abstractos de masa y capacidad, también impulsa el desarrollo del pensamiento lógico-matemático a partir de lo que se ha experimentado. Hay que añadir que los materiales manipulativos hacen de puente, ayudando al cambio hacia las fases pictórica y abstracta. Por ello, los materiales manipulativos son herramientas muy importantes y aseguran un aprendizaje significativo, especialmente en los primeros cursos de Educación Primaria, donde el desarrollo cognitivo está muy conectado a la acción.

Montessori (1912), ya aportó que, para darle un nuevo enfoque a las clases de matemáticas, se tenían que meter materiales manipulativos de manera obligatoria. Montessori tenía un modelo educativo en el que señalaba unos puntos principales:

- Atención a la naturaleza del alumno. Hay que respetar que a los alumnos les interese explorar el mundo mediante la curiosidad y la manipulación.
- Los niños y niñas tienen una habilidad innata para entender y asimilar el mundo que les rodea; por tanto, el maestro tiene que ofrecer estimulantes a las mentes de los niños.
- El niño tiene que participar en el proceso de aprendizaje.
- La clase debe tener un ambiente que estimule el desarrollo cognitivo del alumno.

Para Montessori (1912), los materiales manipulativos aportaban beneficios para la explicación de temas matemáticos. Estos beneficios son:

- Los materiales manipulativos se enfocan en el papel activo del alumno en su aprendizaje.

- Impulsa un aprendizaje individualizado para cada niño, teniendo en cuenta sus características individuales.
- Estimula la evolución de las funciones cognitivas.

Pero Montessori (1912), también señala los inconvenientes de usar materiales manipulativos:

- Se pueden saltar algunos aprendizajes.
- Dificultad de los alumnos en otro contexto.
- Diferencias entre el desarrollo libre del alumno y la figura de autoridad del maestro.

Según Huber (2008), el uso de material manipulativo en matemáticas es necesario para estimular los sentidos de los alumnos mediante la manipulación de objetos de su vida cotidiana. Esto hace más fácil la enseñanza de las matemáticas, ya que, manipulando el material, los alumnos tienen experiencias que permiten observar y analizar.

Este tipo de afirmaciones nos dejan afirmar que el uso de materiales manipulativos en Matemáticas en primaria es muy bueno, aportando aprendizaje significativo a los alumnos y que pueden usar en situaciones de la vida diaria. También así se consigue evitar la utilización de estrategias de memoria, que no son igual de eficaces y no resultan tan interesantes para el alumnado. Según Godino et al. (2004), los materiales manipulativos buscan potenciar el razonamiento matemático.

Según Rezat (2012), en la metodología que se usa en clase hoy en día, el libro de la asignatura de Matemáticas sigue siendo la herramienta principal para enseñar a los alumnos. El libro es la guía para las explicaciones de los maestros y también es la guía de los alumnos. Esto puede provocar disconformidad en los maestros, ya que se ven forzados a seguir el libro y algunas veces no están de acuerdo con él, haciendo que el maestro se salte un poco el libro y haga una metodología más acorde para los niños.

Según García y Solano (2020), una clase de colegio tiene muchos más recursos, aparte del libro. Esos recursos pueden ser las pizarras digitales, las tablets o los

proyectores. Las nuevas tecnologías han abierto nuevos métodos, pero, aun así, no acaban de conseguir solucionar los problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Jiménez (2010), presenta el material manipulativo como una serie de recursos, y a través de ellos, los alumnos pueden representar la información mediante acciones para llegar a los resultados. Después argumentaba que era el maestro el que tenía que decidir en qué momentos usar los materiales y de qué manera, teniendo en cuenta el tiempo, el espacio y los objetivos.

En la propuesta de aprendizaje se van a usar de forma ordenada materiales manipulativos para ayudar a los alumnos y alumnas a entender los conceptos de masa y volumen. Con esta perspectiva, se va a hacer frente a las necesidades de desarrollo cognitivo de los alumnos. Se van a usar balanzas para medir objetos con distinta masa y volumen, recipientes y vasos de distinto tamaño para que los alumnos midan y comparen diferentes volúmenes de líquidos, y objetos cotidianos con diferente masa y volumen, para que los alumnos observen y comprendan que porque un objeto tenga más volumen no implica que tenga también más masa o viceversa.

Este tipo de experiencias van a servir a los alumnos y alumnas para relacionar magnitudes, observar semejanzas y construir un buen aprendizaje para que, en cursos superiores, puedan usar unidades convencionales. Asimismo, el que los alumnos tengan que explorar con materiales de su vida cotidiana motiva a los alumnos y fomenta la autonomía y el aprendizaje grupal.

5.6. SÍNTESIS

Viendo toda la información que hay hoy en día, surge un debate que cada vez está más en auge. Ese debate es si se debería cambiar el enfoque de las Matemáticas, no solo el enfoque de cómo enseñar las magnitudes, sino el enfoque de toda la asignatura en conjunto.

Actualmente se está intentando variar la forma de enseñar las matemáticas, pero es verdad que el libro de texto sigue teniendo un alto grado de importancia, ayudando a los maestros a llevar una línea continuista y pudiéndolo adecuar a las necesidades de los alumnos y alumnas.

Teniendo toda esa información, Elgueta y Palma (2014), dicen que en Matemáticas se sigue teniendo un modelo tradicional en el que se hacen los ejercicios del libro. Las clases son magistrales mediante la exposición del maestro, y no se hacen preguntas o se interacciona con los alumnos.

Fidalgo (2016), aporta que este método en el que el alumno solo escucha las explicaciones del maestro y en el que los alumnos no participan, puede tener alguna que otra escasa ventaja, pero hay muchos más problemas y dificultades como:

- Promueve la pasividad y el aburrimiento de los alumnos.
- Hace más difícil la reflexión del aprendizaje.
- Conlleva que el alumno no muestre interés y no busque más información de la que se le da en clase.
- La participación de los alumnos es muy escasa.

Para la motivación de los alumnos, ellos tienen que formar parte importante y activa del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para hacer esto hay que preparar las clases, de forma que los alumnos sientan que son importantes en el proceso.

Después de haber revisado otros trabajos como el de Ortiz (2020), Monedero (2022) o Villacorta (2021), con propuestas de aprendizaje relacionadas con las magnitudes en los cursos de Educación Primaria, sobre todo en los del primer ciclo, observo coincidencias en muchos de ellos. En todos los trabajos que he visto las propuestas de aprendizaje son muy visuales y manipulativas, en las que los niños son los protagonistas y aprenden de una manera muy activa. En estas propuestas se deja de lado la clase magistral y se apuesta por una clase en la que los maestros interaccionan todo el rato con los alumnos y hacen actividades totalmente prácticas.

Estos trabajos son bastante actuales, como mucho de hace 10 años. Lo que nos permite ver cómo los maestros y futuros maestros están cambiando la manera de ver las Matemáticas y, por tanto, también están cambiando su metodología. Estos maestros apuestan por el aprendizaje activo y manipulativo, en el que los alumnos experimentan y obtienen un aprendizaje mucho más significativo que cuando lo hacen teóricamente.

6. PROPUESTA DE APRENDIZAJE

Esta propuesta de aprendizaje se diseñó para mejorar la forma de enseñanza-aprendizaje de magnitudes como masa y capacidad. En la enseñanza de las magnitudes, en los colegios en los que he estado de prácticas, los ejercicios suelen ser muy teóricos; se hacen actividades sobre conversión de unidades y algún que otro ejercicio similar. De esta manera, los alumnos y alumnas no suelen experimentar ni manipular material, que es una manera muy importante para que los niños aprendan bien. Por lo tanto, se propone un aprendizaje significativo y manipulativo, enfocado en la experimentación y relación con la vida diaria.

También se justifica que se ha elegido este tema porque las magnitudes son un tema que los alumnos tienen que comprender para su vida diaria, ya que es algo que está muy presente en el día a día. Como el simple hecho de llenar una botella, echar agua en un vaso o ir a comprar algo con sus padres y ver que de todo lo que compran, hay cosas con más masa y otras con menos, y por qué. Las magnitudes son un tema que les puede costar llegar a entender, sobre todo cuando se relacionan magnitudes como masa y volumen.

En mi propuesta de aprendizaje se han trabajado las magnitudes de masa y capacidad, (esta última relacionada con el volumen) con la intención de conseguir que los alumnos y alumnas de 1º de Educación Primaria (6-7 años) entendiesen y comprendiesen varias magnitudes que les van a ser muy útiles en su día a día.

Para conseguirlo se comienza con un enfoque socio-constructivista en el que se fomenta el aprendizaje mediante el diálogo, el debate y la reflexión en clase. Ese método ha ayudado a desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los alumnos, promoviendo la comprensión significativa desde un punto de vista participativo y constructivista.

También se ha añadido el enfoque manipulativo y sensorial, inspirado en Piaget (1979), y su etapa preoperacional, en el que los niños y niñas necesitan tocar, explorar y experimentar para construir conceptos. Por ello, se elaboran actividades prácticas para que el alumno explore y experimente con diversos materiales, potenciando un aprendizaje mucho más significativo.

Esta mezcla de enfoques ha ayudado a que los niños desarrollen un aprendizaje activo y adaptado a las experiencias diarias, haciendo que los alumnos, además de memorizar, comprendan y apliquen los conocimientos aprendidos en su vida diaria.

La propuesta de aprendizaje ha sido realizada para alumnos de 1º de Educación Primaria de un colegio de Castilla-La Mancha. En la clase de 1º de Primaria hay 21 alumnos, de los cuales 14 son chicos y 7 son chicas.

Los objetivos que se propusieron para la propuesta didáctica son:

- Profundizar en la enseñanza-aprendizaje de las magnitudes de la masa y la capacidad.
- Plantear una propuesta de aprendizaje para que los niños y niñas de 1º de Primaria reconozcan la magnitud de masa en diferentes objetos.

Con la propuesta, se quiere conseguir que los alumnos y alumnas obtengan un aprendizaje significativo y que ellos sean el centro de todo en la propuesta. También se busca que observen, experimenten, manipulen y aprendan con las diferentes actividades que se desarrollan.

Respecto al currículo, para la propuesta de aprendizaje, me he basado en el Decreto 81/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. (Esta fundamentación curricular se encuentra en el anexo 1).

6.1. SESIONES

Esta situación de aprendizaje se llevó a cabo mediante 6 sesiones de 60 minutos, y una sesión final de 45 minutos. La propuesta de aprendizaje se desarrolló en el aula habitual, en la que los alumnos y alumnas de 1º de Educación Primaria dan la mayoría de las asignaturas. Las sesiones de la situación de aprendizaje las vamos a describir brevemente a continuación:

Tabla 1. Introducción práctica a las magnitudes

Sesión 1: Aprendiendo las magnitudes Duración de la sesión: 60 minutos Contenido principal: Masa, capacidad y volumen	
En esta primera sesión se va a comenzar introduciendo qué es la masa, la capacidad y el volumen. Comenzamos con un diálogo en el que se les preguntó a los alumnos y alumnas qué es cada cosa, después se hacen preguntas, se ponen muchos ejemplos y se reflexiona sobre ellos. Se va a ir haciendo preguntas y los alumnos tienen que responder, después se reflexiona y se pasa a otra pregunta o ejemplo. Además, estas preguntas van acompañadas de objetos para que vean de lo que estamos hablando y puedan comprender y construir un aprendizaje significativo.	Duración: 15 minutos
	Materiales utilizados: -Objetos de clase
La segunda actividad de esta sesión consiste en coger una caja mágica y llenarla con muchos objetos. Después, por parejas o tríos, van a ir saliendo a coger los objetos que yo les pida con consignas, y dialogaremos por qué, es decir, les digo: saca un objeto que tenga más masa que un libro, saca un objeto que tenga poco volumen o saca un objeto que tenga mucha masa, pero poco volumen. Por último, tienen que sacar objetos con los ojos cerrados. Al primer alumno le pido que saque un objeto con poca masa; después al siguiente le pido que saque un objeto con más masa o con diferente volumen. Para acabar, por equipos, pido que saquen con los ojos cerrados, objetos con mucho o poco volumen, y después, unimos su volumen para ver qué equipo se ha acercado más a lo que he pedido.	Duración: 40 minutos
	Materiales utilizados: -Caja de cartón -Objetos de clase -Objetos cotidianos
Para acabar la sesión realizamos unos dibujos en el cuaderno, en el cual deben dibujar un objeto con mucha masa, un objeto con poca masa, un objeto con poco volumen, un objeto con mucho volumen, un recipiente que tenga mucha capacidad y un objeto que tenga poca capacidad.	Duración: 5 minutos
	Material utilizados: -Cuaderno -Lápiz

Nota: Elaboración propia.

Tabla 2. Aprendizaje con la balanza

Sesión 2: Experimentando con la balanza Duración de la sesión: 60 minutos Contenido principal: Masa y volumen	
La segunda sesión comienza con un recordatorio de lo que vimos la clase anterior.	Duración: 5 minutos
	Materiales utilizados: -Objetos de clase
La segunda actividad de la sesión es una ficha de ejercicios sobre masa y volumen, son ejercicios de comparar u ordenar los objetos. Después de que entreguen el examen, lo hacemos oralmente con ellos, reflexionando por qué es así y sugiriendo nuevas ideas.	Duración: 20 minutos
	Materiales utilizados: -Ficha de elaboración propia
La tercera actividad es experimentar y hacer comparaciones con la balanza. Les organizo en parejas, para que participen y trabajen en equipo. Les doy 2 objetos y les pregunto cuál tiene más masa; tras esto, pregunto al resto de la clase. Después de que el resto de la clase dé su opinión levantando la mano, colocamos los objetos para comprobar cuál tiene más masa. A partir de los resultados de la comparación, hacemos un breve debate reflexivo en el que se analizan las diferencias de los objetos y se fomenta el pensamiento lógico-matemático. Otra variante que se va a hacer es que dejen un objeto en la balanza, y los alumnos deben poner un objeto siguiendo mis órdenes. Les voy a pedir un objeto con más masa para que la balanza cambie y se incline al otro lado, o uno con menos masa para que se quede igual. Con este ejercicio, los alumnos desarrollan el pensamiento comparativo y la estimación con la observación directa. (La ficha de esta sesión se puede ver en el anexo 2).	Duración: 35 minutos
	Materiales utilizados: -Objetos de clase -Objetos cotidianos -Balanza

Nota: Elaboración propia.

Tabla 3. Comprensión del volumen a través de experimentos

Sesión 3: La magia del agua que sube y baja Duración de la sesión: 60 minutos Contenido principal: Volumen y capacidad	
En la tercera sesión se comienza recordando qué es la capacidad, y a partir de ahí se ponen ejemplos y se debate. También se hacen preguntas a los alumnos sobre diferentes recipientes, que tienen más o menos capacidad.	Duración: 10 minutos
	Materiales utilizados: -Recipientes de diferente tamaño
La segunda actividad es sobre el principio de Arquímedes (cuando se sumerge un objeto en un recipiente con líquido, el agua sube porque el objeto ocupa un espacio y desplaza la cantidad de agua que ocupa su volumen). Al principio no lo voy a explicar y voy a empezar llenando vasos, les preguntaré que qué pasa si introduzco un objeto en el recipiente. Después de hacer preguntas y de que me respondan, voy a echar diferentes objetos en el agua y después ya sí que explico por qué pasa eso y el principio de Arquímedes de forma sencilla. Cuando lo explique, saco a los alumnos en parejas o tríos y les pido que echen objetos al recipiente para que suba el agua, se salga del recipiente o que suba muy poco el agua.	Duración: 50 minutos
	Materiales utilizados: -Recipientes de distinto tamaño -Agua -Objetos cotidianos -Frutas

Nota: Elaboración propia.

Tabla 4. Experimentación de volumen y masa con plastilina

Sesión 4: Tocamos, amasamos y pesamos. Duración de la sesión: 60 minutos Contenido principal: Masa y volumen	
La cuarta sesión comienza con una ficha con actividades sobre lo que hemos dado anteriormente, ejercicios de masa y capacidad. Al acabar y recoger la ficha, la voy a hacer con ellos en la pizarra para repasar y que observen los fallos que han tenido.	Duración: 30 minutos
	Materiales utilizados: -Ficha de elaboración propia.
La segunda actividad trata sobre el principio de conservación de la masa. Se les pone por parejas y se les da un trozo de plastilina a cada uno. Todos tienen la misma cantidad de plastilina, pero les hago diferente forma. Hay bolitas, tiras gruesas, tiras más finas y otras formas. Al sacarles a la balanza, les hago preguntas como cuál tiene más masa. Cuando me respondan, las coloco en la balanza para que vean que pesan lo mismo. Entonces yo preguntaré por qué tienen la misma masa, si tienen diferente volumen y así vamos reflexionando todos los casos que van saliendo con las diferentes parejas. Después les pido que amasen su trozo de plastilina para hacer una serpiente lo más alargada posible, y después de que lo hagan, volvemos a reflexionar por qué. Por último, por grupos de 3, pido que junten toda la plastilina y hagan la serpiente más larga posible. Más tarde, les vuelvo a hacer más preguntas para debatir y reflexionar. (La ficha de esta sesión se encuentra en el anexo 3).	Duración: 30 minutos
	Materiales utilizados: -Plastilina -Objetos cotidianos -Balanza

Nota: Elaboración propia.

Tabla 5. Estimar y comparar masa en equipo

Sesión 5: Bolsas y mercado Duración de la sesión: 60 minutos Contenido principal: Masa y capacidad	
La primera actividad de esta sesión es colocar por masa las bolsas rellenas (con lentejas, agua, arroz, algodón y judías) con diferentes cantidades. Por tríos, saco a los alumnos a la mesa con todas las bolsas y ellos tienen que colocarlas de menor a mayor masa o de mayor a menor masa según crean. Van saliendo de 3 en 3, para que trabajen en equipo, y para que reflexionen y se pongan de acuerdo entre los 3. Pueden coger y tocar las bolsas todo lo que quieran, y si tienen dudas, pueden usar la balanza, una vez, para salir de dudas entre 2 bolsas. Después de que decidan, corregimos usando la balanza para que ellos vean que es verídico el resultado.	Duración: 30 minutos Materiales utilizados: -Bolsas rellenas (lentejas, agua, arroz, algodón y judías) -Balanza
La segunda actividad de la sesión es una simulación de supermercado. Se les da un peso más o menos real a cada fruta (la manzana era 2 fichas rojas, la naranja 1 ficha azul, la pera 3 fichas rojas, la sandía 2 bloques naranjas...) y con la balanza tienen que comprar frutas teniendo en cuenta mis indicaciones. Compra más peso en manzanas que en sandía o menos peso en peras que en naranjas y luego comprobamos en la balanza si han comprado lo que se les pide, comparando las fichas en cada lado.	Duración: 30 minutos Materiales utilizados: -Fichas -Balanza

Nota: Elaboración propia.

Tabla 6. Exploración del volumen y capacidad

Sesión 6: Los vasos mentirosos Duración de la sesión: 60 minutos. Contenido principal: Volumen y capacidad	
La primera actividad es dibujar en el cuaderno diferentes recipientes que puedan contener líquidos o materiales que yo diga. Después pongo ejemplos para que los niños pongan, si es posible que quepan en ese recipiente o no. Para acabar, me voy pasando por sus mesas para ver sus respuestas y, por último, lo corregimos oralmente en la pizarra.	Duración: 15 minutos
	Materiales utilizados: -Cuaderno -Lápiz -Pizarra
La segunda actividad es para trabajar el principio de conservación de un líquido. Para ello, llevo vasos de diferente tamaño y capacidad para experimentar con los alumnos. Después lleno 2 vasos diferentes con la misma cantidad de agua, y pregunto cuál creen que tiene más agua y por qué lo piensan. Después de las respuestas, lo comprobamos y explico por qué es así y cómo observarlo correctamente. Cuando se explica todo bien, pongo diferentes vasos con diferentes cantidades y los alumnos, por parejas, tienen que ir colocándolos de menor a mayor cantidad de agua que contenga el recipiente. Para comprobar el resultado y que ellos lo vean, echamos todos los líquidos en vasos con la misma forma y capacidad, así ven cómo ha quedado su orden y si lo podemos mejorar. También, por otro lado, pido que pongan la misma cantidad de agua en diferentes vasos. Los alumnos pueden usar el embudo y los vasos pequeños medidores para echar el agua.	Duración: 45 minutos
	Materiales utilizados: -Vasos de diferente tamaño

Nota: Elaboración propia.

Tabla 7. Evaluación final

Sesión 7: Ficha final Duración de la sesión: 45 minutos. Contenido principal: Masa, capacidad y volumen	
La última sesión trata de hacer una ficha 10 días después sobre las magnitudes que se han dado anteriormente, para ver si se acuerdan de lo que dimos y si lo han comprendido. Esta ficha la hacen, y después de haberla recogido, la hicimos oralmente en la pizarra para corregirla todos juntos. (La ficha realizada en esta sesión se encuentra en el anexo 4).	Duración: 45 minutos
	Materiales utilizados: -Ficha de elaboración propia -Pizarra

Nota: Elaboración propia

6.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber realizado la propuesta de aprendizaje con la clase de 1º de Educación Primaria, los resultados parecen indicar que se ha producido un aprendizaje significativo en la comprensión de conceptos conectados con la masa, la capacidad y el volumen. También sugiere una mejoría en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, en la utilización de vocabulario y palabras acordes al tema, y en la participación de los alumnos en las diferentes actividades. Para recopilar datos, yo iba haciendo preguntas a los alumnos y con eso y las actividades, mi tutora de prácticas y yo íbamos recopilando los datos para su posterior estudio.

En las distintas actividades que ha tenido la propuesta de aprendizaje, se ha visto la mejoría en la comprensión de conceptos. Al principio, en el inicio de la propuesta, los alumnos y alumnas confundían conceptos como masa y volumen, además de asociar incorrectamente el peso y el tamaño de objetos. Después de haber realizado unas cuantas sesiones con experiencias manipulativas como la de la "caja mágica", el uso de plastilina, los vasos con agua o la utilización de la balanza, los alumnos y alumnas empezaron a fabricar un conocimiento significativo y sólido. Un buen ejemplo estuvo en el ejercicio

de conservación de plastilina, en el que el 75% de los alumnos y alumnas lograron comprender que, aun cambiando la forma del objeto, este tenía la misma masa.

Al principio, los alumnos tenían dificultades como pensar que los vasos más largos o altos tenían más agua por la altura que marcaba el líquido. Estas dificultades se fueron superando con el paso de las actividades, y el 90% de la clase logró superarlas a través de experiencias prácticas como comparaciones y comprobaciones. Con el principio de Arquímedes también surgieron dificultades; al comienzo, los alumnos no lograban entender por qué subía o bajaba el agua. Al final de la actividad, la mayoría de la clase entendió por qué se movía el agua, pero solo el 50% sabía explicar correctamente por qué el agua se desplazaba.

A la hora de emplear un vocabulario matemático acertado, la evolución de los alumnos y alumnas fue muy buena. Al comienzo, los alumnos se expresaban con términos muy poco ortodoxos y un poco vulgares como "gigante" o "gordo". Conforme íbamos haciendo las sesiones y sobre todo al final de la propuesta de aprendizaje, el 85% de la clase usaba un vocabulario más acorde al tema, como "tiene menos masa", "tiene menos volumen porque ocupa menos espacio", "tiene más capacidad" o "el agua desciende". Hubo algún alumno que aún tenía alguna que otra dificultad, pero en su mayoría se logró una gran mejoría en la manera de expresarse oralmente con términos muy adecuados.

Otro gran logro se vio en la mejoría de las habilidades prácticas. Los alumnos no sabían usar cosas como la balanza, no entendían cómo funcionaba, por qué se inclinaba hacia un lado u otro dependiendo de lo que se pusiera en los lados. Después de varias actividades, el 95% de los alumnos sabían a qué lado se iba a inclinar la balanza y sabían explicar por qué se iba a inclinar hacia un lado. Con la actividad del supermercado pasó algo parecido; había alumnos que manifestaban dificultades para entender la dinámica de las frutas y las fichas, pero la mayor parte consiguió entender la tarea.

El interés, la motivación y la participación fue algo muy destacable en toda la propuesta didáctica. Las actividades, al ser nuevas y diferentes para ellos, les llamaron mucho la curiosidad. Al ser tan visuales y manipulativas, todos tenían una gran ilusión por participar, y los debates y reflexiones que hacíamos después también eran muy buenas y eficaces. Había veces que participaban más aquellos alumnos que tenían una mayor rapidez mental, pero hice que todos tuvieran la oportunidad de responder y mejorar sus conocimientos y aprendizaje.

Por otro lado, se vieron algunas dificultades que eran constantes, como que confundían la masa con el volumen al ver objetos pequeños o pesados. Otra dificultad fue que se fijaban mucho en la altura del agua y no tenían en cuenta cuál era la capacidad del vaso o recipiente. Sin embargo, estas dificultades se fueron arreglando mediante prácticas, diálogos y reflexiones, haciendo que gran parte de la clase consiguiera dejar atrás estas dificultades. Un ejemplo que hice al principio y que todos fallaron, fue una actividad en la que comparaba la masa de una carpeta grande vacía y unos libros finos. La primera vez, todos fallaron y dijeron que pesaba más la carpeta. Al hacer la prueba en la balanza, todos se quedaron asombrados, hasta que les abrí la carpeta y vieron que no había nada. Después de unas cuantas sesiones volví a hacer la prueba y ninguno respondió de primeras, todos se quedaron mirando los objetos y me preguntaban qué tenía dentro la carpeta, si estaba vacía o de qué estaba hecha, lo que mostraba que los alumnos habían adquirido el aprendizaje del concepto.

Los instrumentos de evaluación que se han usado han permitido valorar el nivel de comprensión y aprendizaje obtenido con la propuesta. Al comienzo de la propuesta, sobre todo en las sesiones iniciales, eran muchos los alumnos que necesitaban ayuda para hacer las actividades. Poco a poco fueron mejorando y ya la mayoría hacían las cosas solos, y en la cuarta sesión, el porcentaje de alumnos que hacían las diferentes actividades solos era muy alto. En la primera sesión, que era la de la caja mágica, el 38,1% de los alumnos consiguieron hacer la actividad sin ayuda, en la segunda sesión (la de la balanza), el porcentaje se elevó hasta el 66,7%, y en la cuarta sesión, que era la de la plastilina, el 61,9% de los alumnos lograron hacer todo sin ayuda. Lo que nos muestra que los alumnos, sesión a sesión fueron aprendiendo e interiorizando el aprendizaje.

Como conclusión, la propuesta didáctica ha aportado un aprendizaje significativo, sobre todo gracias a las experiencias prácticas, al trabajo manipulativo y a los diálogos posteriores. A pesar de que hubo actividades más complejas como el volumen del agua y el principio de Arquímedes, los alumnos y alumnas siguieron motivados y mejorando continuamente. Otro punto fundamental para mejorar en el proceso fue el lenguaje matemático, en cada sesión era mejor y les ayudaba a participar de forma sensacional. La evaluación final 10 días después, evidenció que el aprendizaje que habían adquirido los alumnos no fue momentáneo, sino que retuvieron mucha información y que la interiorizaron perfectamente, construyendo un gran aprendizaje.

En las actividades, también consiguieron una gran valoración. Al principio hubo muchas dudas, pero al hacerles muchos ejemplos, dialogar y reflexionar mucho con los alumnos, comenzaron a fijarse en muchos detalles antes de decidir. Es verdad que esta actividad también era más difícil que otras, pero aun así sacaron muy buena valoración. En este caso 5 alumnos respondían a los desafíos correctamente, 10 alumnos lo hacían bien, pero con algún fallo y 6 necesitan ayuda para conseguirlo.

Para corregir las fichas que les hice durante la situación de aprendizaje, usé el sistema de calificación que se usa ahora mismo en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Aunque no eran exámenes, valoré las fichas con la puntuación que se usa y se evalúa de la siguiente manera: (NI) No iniciado, es el nivel de competencia más bajo (equivalente a Insuficiente), (EP) en proceso de conseguir el grado de competencia esperado (equivalente a Suficiente), (C) conseguida la competencia de forma básica (equivalente a Bien), (R) conseguida la competencia de manera relevante (equivalente a Notable), y (E), Excelente, es la mejor calificación (equivalente a Sobresaliente)

La primera ficha que hice evaluó masa y volumen. Fue en la segunda sesión, después de haber hecho una sesión como toma de contacto, en la que introduce las magnitudes de masa y capacidad, y en la que hice muchos ejemplos y una actividad. Obtuve los siguientes resultados: 6 alumnos consiguieron un Sobresaliente, 5 alumnos obtuvieron un Notable, 5 alumnos sacaron un Bien, 4 alumnos un Suficiente y 1 alumno un Insuficiente. Después de la primera sesión y de haber corregido la ficha, pude ver que la clase se dividía en 3 niveles. El primer nivel eran alumnos que habían obtenido un Sobresaliente y alumnos con un Notable alto; el segundo nivel era un grupo de alumnos que sacaron Bienes y Notables, y el tercer grupo, los que sacaron Suficiente e Insuficiente.

Después de analizar los resultados de la primera ficha, opté por seguir desarrollando las clases de manera parecida porque vi buenos resultados que me sorprendieron gratamente. Mediante el diálogo, los debates y las reflexiones de los distintos ejemplos, veía cómo los alumnos y alumnas iban construyendo su conocimiento progresivamente, lo que ayudaba a la comprensión de las magnitudes. Además, empecé a tener una atención más individualizada con aquellos alumnos que mostraban más dificultades, proponiendo ejemplos especiales para ellos en los que les pudiera ayudar a participar, reflexionar y aumentar su aprendizaje.

En esta ficha, las dificultades que tuvieron algunos alumnos fueron a la hora de distinguir un objeto por su masa. A pesar de que hice mucho hincapié y puse muchos ejemplos de que, por tener más volumen, no quiere decir que tenga más masa, a la hora de ordenar objetos teniendo en cuenta su masa, algunos alumnos tuvieron fallos. Sin embargo, cuando lo hacíamos de manera práctica, no había dificultades y los alumnos y alumnas acertaban casi siempre. Tuve en cuenta las respuestas que me daban en la práctica. Respecto a distinguir objetos, teniendo en cuenta su volumen, quedó muy claro.

La segunda ficha que hice evaluó la masa y la capacidad. Contenía ejercicios sobre masa, capacidad y sobre experimentos que hicimos sobre el principio de Arquímedes, salió bastante bien. A pesar de haber entendido que cuando se echa un objeto dentro de un recipiente con un líquido, asciende, había alumnos que no sabían exactamente cuánto cambiaría el nivel del agua.

Al corregir la ficha vi que había muchos alumnos que tenían totalmente asimiladas muchas cosas de las magnitudes, y que las cosas nuevas que íbamos dando también las aprendían rápido. Había otros alumnos que lo entendían y conmigo lo hacían bien en los distintos ejemplos, pero a la hora de hacerlo solos dudaban en alguna cosa. Por último, había 2 alumnos a los que sí que les costó más comprender por qué subía o bajaba el agua, dependiendo el objeto que pusiéramos en el recipiente con agua. Las notas obtenidas siguieron la línea de la primera ficha, pero hubo alumnos que subieron la nota respecto a la primera ficha porque ya habían comprendido muchas cosas de las magnitudes. En esta ficha 8 alumnos sacaron un Sobresaliente, 7 alumnos sacaron un Notable, 4 alumnos sacaron un Bien y 2 alumnos sacaron un Suficiente. Se observaron mejoras en los conocimientos de los alumnos y también se obtuvieron mejores resultados que en la ficha anterior.

En esta segunda ficha, las dificultades que tuvieron en la primera ficha con la masa y el volumen desaparecieron, y donde tuvieron la complicación fue en los ejercicios en los que debían decidir qué pasaría si echáramos al recipiente con agua algunos objetos.

En la última ficha que les hice, que fue 10 días después para ver qué recordaban, los resultados fueron muy reconfortantes (se evaluó la masa, la capacidad y el volumen). A pesar de que habían pasado dos semanas, los alumnos y alumnas se acordaban de lo que habíamos visto y las notas fueron muy buenas. De los 21 alumnos y alumnas, 11

sacaron un Sobresaliente, 6 alumnos sacaron un Notable, 3 alumnos sacaron un Bien y 1 alumno sacó un Suficiente.

En esta última ficha se vio que los alumnos habían asimilado muy bien la diferencia entre masa y volumen, y que habían comprendido también la capacidad. En esta ficha, las dificultades que tuvieron los alumnos fueron en un ejercicio en el que tenían que ordenar de menor a mayor los recipientes, dependiendo de su capacidad. Puede que el fallo que muchos tuvieron fuera culpa mía, ya que, al sacar la ficha en blanco y negro, no se apreciaban bien los dibujos, por lo que no vieron bien que un dibujo era una botella grande y otro de los dibujos era un vaso, confundiéndose e intercambiando el orden de esos dos dibujos. Todos los demás los pusieron en el orden correcto.

Comparando las fichas se ve un alto grado de mejoría, sobre todo en los alumnos que al principio tenían menos conocimiento o les costaba más. Aunque las fichas no evaluaban siempre la misma magnitud, ya que a veces se evaluaba masa, otras volumen y otras capacidad, la mejora en cada alumno era considerable. Después de hacer tantas actividades, tantos ejemplos y tantas reflexiones, los alumnos y alumnas iban subiendo sus calificaciones con el transcurso de las fichas. Casi todos los alumnos mantuvieron una nota similar o incluso subieron la nota en esta ficha que se realizó 10 días después, por lo que los alumnos dieron síntomas de haber asimilado bien la información. De los 21 alumnos y alumnas, 9 alumnos obtuvieron una nota parecida a la de la 2.^a ficha, 9 alumnos subieron nota respecto a la 2.^a ficha y 3 alumnos bajaron un poco respecto a la 2.^a ficha. Con las notas de las fichas, aunque no era lo que más me importaba, veo quién ha conseguido retener la información bien y quién necesita algo más de ayuda.

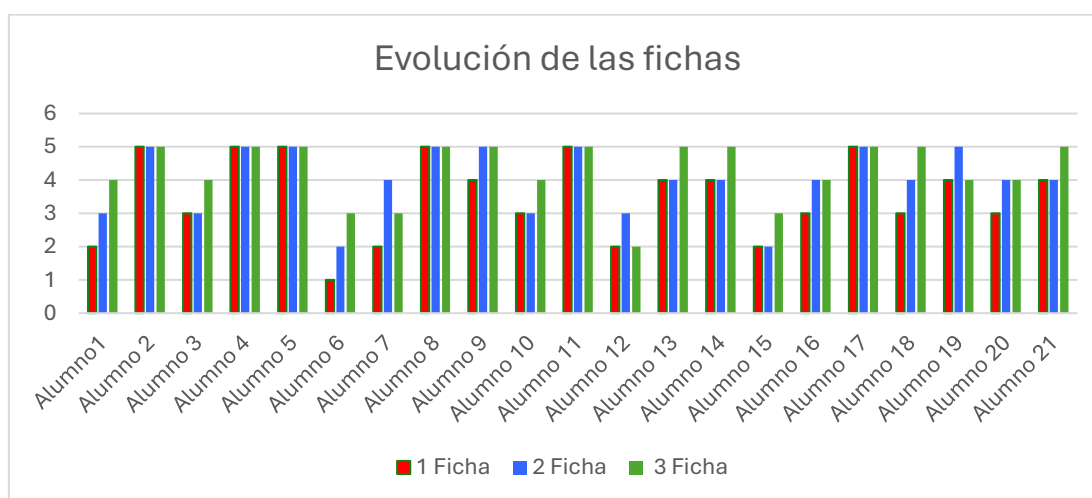


Figura 1: Evaluación de las fichas. **Fuente:** Elaboración propia.

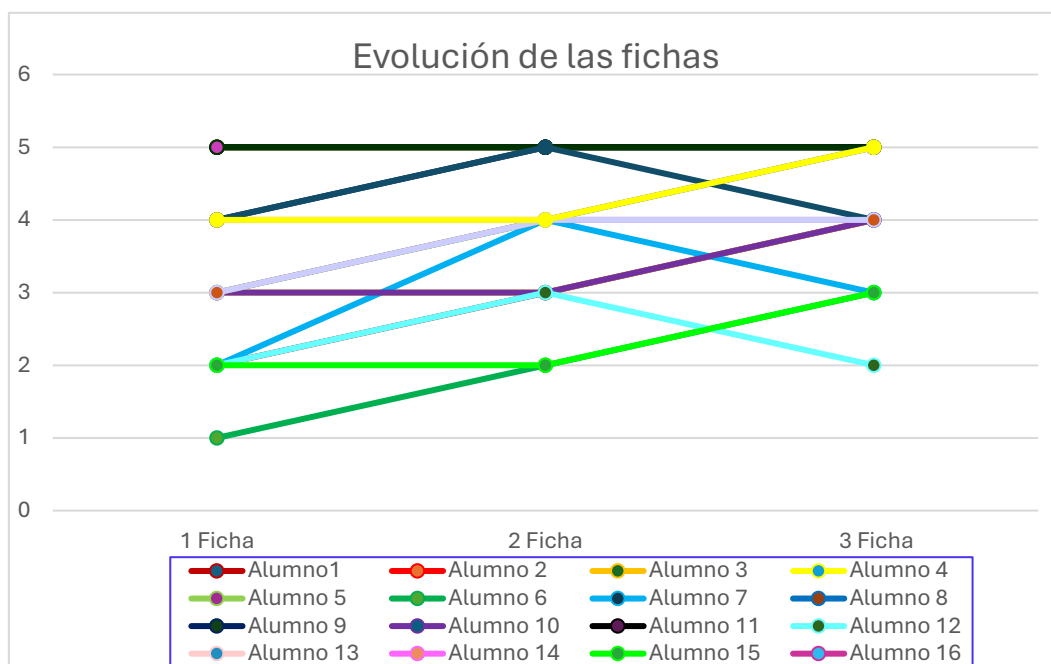


Figura 2: Evaluación de las fichas. **Fuente:** Elaboración propia.

Se han realizado dos gráficos que representan la evolución de los 21 alumnos y alumnas de la clase de 1º de Educación Primaria a lo largo de la propuesta de aprendizaje: el primero es un gráfico de barras y el segundo un gráfico de líneas. Se observa mejor la evolución en el gráfico de barras, ya que en el de líneas se marcan las líneas de los alumnos, unas encima de otras y no se aprecian las líneas de algunos alumnos y alumnas. A pesar de esto, aunque no se puede apreciar bien todas las líneas por la superposición de unas sobre otras, en general podemos ver que las líneas son ascendentes, excepto 3, que ofrecen una pequeña bajada. En la gráfica de las barras de colores se marcan las notas que los alumnos y alumnas han conseguido en cada una de las fichas con una puntuación del 1 al 5.

Comparando las fichas se puede ver a simple vista que después de haber implementado la propuesta de aprendizaje hay una tendencia progresiva hacia arriba. Si nos fijamos en la segunda gráfica, vemos normalmente que hay un ascenso de izquierda a derecha, lo que significa que se ha ido mejorando desde la primera ficha que se hizo hasta la última. Podemos ver cómo las barras rojas (1 ficha) son a veces bajas y después las verdes de ese mismo alumno (3 y última ficha) son más altas que las rojas, manifestando la mejoría y la progresión del alumno. Escasa vez las barras descienden con el paso de las fichas, cuando han descendido, ha sido en la ficha de 10 días después, por lo que quiere decir que esos alumnos interiorizaron menos información. Los 3 alumnos

que tienen bajadas en sus notas son los que más tienden a despistarse, los que más tardan a hacer las cosas y los que más ayuda necesitan. Estos alumnos, al igual que en otras asignaturas, su proceso de aprendizaje tiene momentos de dificultad.

En las gráficas, podemos observar cómo fue la evolución de los alumnos en la propuesta de aprendizaje. Vemos que, en la primera ficha, en la que ya les había dado una clase introductoria, hay alumnos con suficientes e incluso un insuficiente. Estos son los alumnos que cognitivamente aún no han dado el salto madurativo de calidad, que sí han dado otros compañeros. Estos 4 Suficientes y 1 Insuficiente fueron una motivación, porque realmente eran los alumnos en los que más se podía comprobar si la propuesta de aprendizaje es eficaz o no. Con los alumnos que obtuvieron un Bien en esta primera ficha, también se puede apreciar si la propuesta de aprendizaje es eficaz; estos fueron un total de 5. Los alumnos que obtuvieron un Notable son los alumnos que entendieron muchas de las cosas a la primera, pero aún les faltaban cosas por aprender. Fueron 5 en total los alumnos que obtuvieron un Notable y 6, los alumnos que sacaron un Sobresaliente en esta primera ficha.

En la segunda ficha vemos como las barras suben, queriendo decir que las notas también y hay algunas que se mantienen como en la primera ficha. Vemos que, en esta segunda ficha, 9 alumnos superan su marca anterior y 12 la igualan, lo que expresa que hubo mejoría. Había alumnos que entendían todo a la primera, las fichas no presentaban siempre lo mismo, sino que se iban añadiendo conceptos, por lo que los alumnos no tenían por qué mantener siempre la misma nota. Vemos como 4 de los 5 alumnos que tenían Insuficiente o Suficiente suben nota y el otro se mantiene. Por otra parte, 3 de los 5 alumnos que consiguieron un Bien suben de nota en la segunda ficha y 2 de los 5 alumnos que tenían un notable en la primera ficha suben a Sobresaliente, los demás se mantienen. Por último, los 6 alumnos que obtuvieron un Sobresaliente en la primera prueba continúan con un Sobresaliente.

En la tercera ficha, realizada 10 días después, vemos cómo 9 alumnos suben nota, 9 alumnos mantienen la nota anterior y 3 alumnos bajan un poco. Con las marcas de la última prueba se puede sacar en claro que los alumnos lograron construir un buen aprendizaje porque 9 alumnos mantienen la nota de la ficha anterior y otros 9 suben nota, quedando solo 3 alumnos que bajaron un poco respecto a la ficha anterior. Podemos concluir por los resultados que los alumnos y alumnas de 1º de Educación Primaria han aprendido sobre magnitudes, que quedan un total de 11 Sobresalientes, 6 Notables, 3

Bienes y 1 Suficiente. En el proceso de la primera a la tercera ficha, se pasa de tener 6 alumnos con Sobresalientes a 11, de 5 alumnos con Notables a 6, de 4 alumnos con Bienes a 3 y de tener 4 Suficientes a 1.

7. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Al acabar este trabajo me doy cuenta de que para ser una de mis primeras propuestas de aprendizaje ha estado bien. Considero que la propuesta ha ayudado a los alumnos y alumnas de 1º de Educación Primaria a aprender varias magnitudes, y es un conocimiento que les va a ayudar en la vida diaria.

Intenté enfocar la propuesta de una forma en la que los niños fueran los protagonistas y yo fuera su ayudante, por así decirlo. Como dice Martínez (2015), hay que trabajar las magnitudes mediante objetos que ellos usen o experiencias que les puedan ocurrir a los alumnos en su vida cotidiana. Quería que ellos, de primera mano, vieran, tocaran, manipularan, experimentaran, fallaran, acertaran y aprendieran de una manera muy activa, ya que considero que es una manera en la que los niños y niñas se involucran totalmente y les motiva la actividad. Otros autores como, Lui y Bonner (2016), señalan la importancia de aprender mediante la curiosidad y el pensamiento crítico de los alumnos. De esta manera, los alumnos indagan en los conceptos matemáticos mediante la experimentación y la reflexión.

Desde el primer día los alumnos y alumnas mostraron un gran interés y un alto grado de participación, unos con más acierto y otros con menos, pero a mí lo que me importaba era el camino que ellos iban a recorrer hasta llegar al final. Siguiendo a Ausubel (1983), un buen aprendizaje significativo viene precedido por el interés y la motivación de los alumnos. Los resultados para mí eran algo secundario, yo quería que aprendieran lo mejor posible y creo que en gran parte lo he conseguido. A expensas de los resultados, sesión a sesión, veía cómo los alumnos iban mejorando, me iban respondiendo cosas que en sesiones anteriores fallaban y seguían aprendiendo con una gran sonrisa.

En la primera sesión, los alumnos estaban un poco cortados, solamente un pequeño grupo se atrevía a responder sin miedo a fallar. Yo los animaba a responderme y les decía que no tuvieran miedo a fallar, ya que es una de las mejores formas de aprender. Los alumnos comenzaron a soltarse y al perder el miedo, después de las explicaciones,

sabían responderme muy bien las cosas que les preguntaba. Finalmente, con las actividades que después les hacía, veía si habían aprendido bien o si había pequeños matices que aún no habían entendido. Como dice Rusthon (2018), analizar los errores puede ser una muy buena herramienta para que los alumnos y alumnas entiendan mejor las matemáticas. Al hacer que los alumnos reflexionen sobre los errores, se fomenta un clima de aprendizaje donde es fundamental el proceso y la exploración.

Los alumnos estaban acostumbrados a hacer fichas, por lo que yo cambié totalmente la dinámica e hice clases diferentes. Primero les explicaba las magnitudes intercambiando opiniones con ellos, dialogando mucho y reflexionando sobre las respuestas que daban. Lo hice de esta manera porque en varias asignaturas había visto cómo ese método era realmente efectivo y ellos se involucraban muchísimo, ya que podían aportar experiencias suyas u opiniones que tenían. Después les hacía la actividad, siempre era muy visual y manipulativa. Primero les hacía yo muchos ejemplos y después les proponía hacer la actividad. Doer y Iesh (2003), proponen que el diálogo o la comunicación entre los alumnos y alumnas son fundamentales para aprender. Crea un clima en el que los alumnos y el maestro expresan sus ideas compartiéndolas, y provocando un aprendizaje más significativo.

Cuando hacíamos las actividades todos querían salir a hacerlas y les encantaba hacerlo bien. Esto provocaba que estuvieran muy atentos cuando yo hacía los diferentes ejemplos, mostrando mucha ilusión e interés. También el usar muchos objetos que ellos conocen, materiales manipulativos e instrumentos de medición como la balanza, ayudó significativamente el interés y las ganas de los alumnos y alumnas. El que pudieran tocar y experimentar con sus propias manos los objetos y materiales ayudó a que comprendieran mejor los conceptos. Como aporta González (2023), el uso de materiales manipulativos aumenta el interés de los alumnos y alumnas.

Esta forma de experimentar en las actividades hizo que los alumnos mostraran un interés que normalmente no tenían en otras actividades o materias. Lo que me hace ver que hay veces que es fundamental trabajar el temario desde un punto más práctico, así los alumnos construyen un aprendizaje muy significativo y esto es muy importante cuando son tan pequeños. Blum (2015), aporta que las experiencias prácticas de los alumnos son esenciales para que los alumnos entiendan y utilicen conceptos matemáticos en asuntos

de la vida cotidiana. Este tipo de aprendizaje también hace que la motivación de los estudiantes sea mayor.

El ver cómo alumnos y alumnas tan pequeños hacían las cosas con tanta concentración, reafirmó mi pensamiento de que los niños y niñas necesitan tocar, probar, preguntarse y fallar para aprender. Siguiendo a Fraile (2022), las situaciones reales hacen que el aprendizaje de los alumnos y alumnas sea más profundo. Cada error era una oportunidad para explicar a los alumnos por qué sucedía eso, y al hacerlo de nuevo los mismos alumnos, con los materiales e instrumentos, veían que era verdad y su aprendizaje iba sumando peldaños.

También, los diálogos, debates y reflexiones que teníamos fueron fundamentales para el aprendizaje. (¿Por qué este tiene más capacidad? ¿Por qué se inclina la balanza a este lado si el otro objeto tiene más volumen?) seguido de su comprobación y reflexión con los alumnos, hacía que se desarrollara el pensamiento lógico-matemático.

A los alumnos y alumnas les encantó la propuesta; creo que fue porque era más práctica que teórica, aunque también tenía alguna parte teórica. Les encanta aprender experimentando y ese factor lo usé para realizar mi propuesta. A la tutora también le gustó mucho la propuesta; al principio le pareció un poco complicado, ya que sobre ese tema los alumnos sabían muy poco. Le gustó mucho la manera en la que les explicaba las cosas a los alumnos, ya que lo hacía de una manera sencilla y con muchos ejemplos. También le gustó el hecho de que las actividades fueran prácticas y no de coger papel y lápiz como solían hacer. He aprendido que la curiosidad de los niños es un arma muy poderosa que tenemos que usar para ayudarles a aprender, y de esa manera, considero que es un aprendizaje mucho más significativo que si lo haces de manera teórica, ya que los alumnos se acuerdan de las experiencias vividas y, a la hora de responder, no tienen que tirar de memoria, ya que se acuerdan de las actividades manipulativas que hicieron.

Como reflexión final, doy por buena esta propuesta de aprendizaje, aunque hay cosas que debo mejorar, como que algunas veces no me daba tiempo a hacer todo lo que quería, porque con 21 alumnos y alumnas era complicado gestionar el tiempo y respetar los ritmos de cada uno de los alumnos. Aun así, ha sido una experiencia en la que he aprendido mucho, ha sido positiva porque he aprendido a realizar una propuesta de aprendizaje y he podido ver en qué puedo mejorar, además de haber enriquecido mis conocimientos como docente.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Barrantes López, M., Barrantes Masot, M. C., y Zamora Rodríguez, V. (2020). Didáctica de la medida en Primaria. Universidad de Extremadura. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10662/11132>
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical education*, 20(6), 481-486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Berrocal Mora, R., y Gómez Berrocal O. (2002) Razonamiento lógico-matemático en las *Revista Electrónica Educare*, (2), 129-132. <https://doi.org/10.15359/ree.2002-2.10>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1964). *Taxonomy of educational objectives* (Vol. 2). New York: Longmans, Green. https://www.reden.ch/f7info/infolisten/zb_did_meth_bloom_01s.pdf
- Blum, W. (2015). Enseñanza de calidad de la modelización matemática: ¿Qué sabemos?, ¿qué podemos hacer? En *Actas del 12º congreso internacional sobre educación matemática: Desafíos intelectuales y actitudinales* (pp. 73-96). Springer International Publishing. <file:///C:/Users/alebe/Downloads/1001997.pdf>
- Bruner, J. S. (2018). *Desarrollo cognitivo y educación*. Ediciones Morata. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nZojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1964&dq=materiales+manipulativos+proceso+de+ense%C3%B1anza+Jerome+bruner&ots=fYpcQvMwRD&sig=nKWru743v6cKiQfaM9j5WlnoVMk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Córdoba, D. y Marroquín, M. (2018). Mejoramiento del rendimiento académico con la aplicación de estrategias metacognitivas para el aprendizaje significativo. *Revista UNIMAR*, 36(1), 15-30. <https://doi.org/10.31948/unimar.36-1.1>
- Chamorro, M. D. C. (2003). Didáctica de las Matemáticas para Primaria. *Didáctica de las matemáticas para primaria*.
- Chamorro, M. y Belmonte, J. (1988). *El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Editorial Síntesis.

Chamorro, María del Carmen. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.

Decreto 81/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Primaria en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-17264-consolidado.pdf>

Doerr, H. M., & Lesh, R. (2011). Modelos y perspectivas de modelización sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el siglo XXI. *Tendencias en la enseñanza y el aprendizaje de la modelización matemática: ICTMA14*, 247-268.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2_26

Elgueta Rosas, M. F., & Palma González, E. E. (2014). Una propuesta de clasificación de la clase magistral impartida en la Facultad de Derecho. *Revista chilena de derecho*, 41(3), 907-924. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34372014000300006>

Fraile González, J. (2022). La medida y su didáctica. Propuesta para futuros docentes de Educación Primaria.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/53985/TFGB.%201806.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García-González, L., & Solano-Suarez, A. (2020). *Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología*. *EduSol*, 20 (70), 84-99.

Godino, J. D., Batanero, C., y Roa, R. (2002). Medida de magnitudes y su didáctica para maestros (pp. 611-654). Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf

González Iglesias, M. (2023). *Materiales manipulativos en el aula de Matemáticas* (Bachelor's thesis).
https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/68901/TFG_MiguelGonzalezIglesias.pdf?sequence=5&isAllowed=y

González, M. (2013). *Una aproximación didáctica a las magnitudes y su medida en educación primaria* (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid.

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/3687/TFGO%2077.pdf?sequence=1&isAllowed=1>

Guilar, M. E. (2009). Las ideas de Bruner: de la revolución cognitiva a la revolución cultural. *Educere*, 13(44), 235-241.

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102009000100028

Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas Active learning and methods of teaching. *Tiempos de cambio universitario en*, 59.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50784992/Equipo_de_TI-opc3_vFinal_de_venta-libre.pdf?1481208996=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAprendizaje_activo_y_metodologias_educat.pdf&Expires=1748524285&Signature=f4wqo7ObX3Y6PxI8tu6VOHQfhKOF0oaVe8J-S77yfm9Bq9JZRrVZ1Chn8HaFvVvKEXBC6LfEbCpR55eV7-81e2uHi2j50VvQmceHPuLq0c0FaskDzd46R~I0XtVSmA4y2kjfgiAK7ZFkT2tgV4rrzOu2QkFHlnSJaoX27XBrSzmC3Zz4RZ6cmzxfreYEeEe403XpSmi2qkBnpjV6HmkQTic36qF4p7cftVgLhXtc5oNpeczHcZ6fLGEEIdI46P4h4l4GqgsZCV~Vh64s3CiPNRxcJVIQgZEvYvtu~d-HiPzdnPB7ZUtU1yxvWDu~1Ga50Bf6y2OPo9hwkKwVm6wrzw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

i Pastells, À. A., Català, C. A., Tarrés, M. A., Pou, A. A., Padilla, C. A., Jiménez, E. B., ... & Fidalgo, E. G. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas: infantil, primaria, secundaria y educación superior* (Vol. 257). Graó.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wmzf9EdwD6oC&oi=fnd&pg=PA205&dq=fidalgo++matematicas&ots=f4_jwaCyAB&sig=M2TLFpsrsd2xxIHuFSgCyJME8GA&redir_esc=y#v=onepage&q=fidalgo%20%20matematicas&f=false

Jiménez, L. R., & Espinosa, C. I. (2019). Aprovechamiento del material manipulativo para fortalecer el pensamiento matemático en aula multigrado. *Educación y ciencia*, (23), 513-529. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10268>

Lui, A. M., y Bonner, S. M. (2016). Conocimientos, creencias y planificación instruccional de los maestros en formación y en servicio en matemáticas de

- escuela primaria. *Enseñanza y formación del profesorado*, 56, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.01.015>
- Monedero Sanz, B. (2022). Masa, volumen y capacidad con material manipulativo. Propuesta didáctica. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/54732/TFG-B.%201875.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montessori, M. (2002). *El método Montessori*. COMPAÑIA NUEVA YORK. <https://dspace.itsjapon.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/3976/El%20Metodo%20Montessori.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ochoa-López, Y., Canquíz-Rincón, L., y Rosa, K. L. D. L. (2022). Percepción de estudiantes y docentes de básica primaria sobre competencias científicas asociadas con el desarrollo cognitivo estudiantil. *Revista Electrónica Educare*, 26(3), 381-399. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
- Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. Recuperado de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-22449#:~:text=A%2D2007%2D22449-.Orden%20ECI%2F3857%2F2007%2C%20de%2027%20de%20diciembre%2C,de%20Maestro%20en%20Educaci%C3%B3n%20Primaria
- Ortega, P. J., & Jesús, P. (2010). Implicaciones del desarrollo Cognitivo en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en el alumnado de 6 a 16 años. *Psicología y psiquiatría en el niño y el adolescente*, 1-10. https://diazatienza.es/revista/2010/2010_1.pdf
- Ortiz Cruz, M. (2022). Situación didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la magnitud en 4º de la EP. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/52252/TFG-B.%201764.pdf?sequence=1>
- Pérez González, A., Martínez Pinto, S., y Valdés Rojas, M. B. (2019). Experimentos matemáticos para enseñar las magnitudes en el primer ciclo de la Educación Primaria. *Conrado*, 15(70), 226-235. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000500226&script=sci_arttext

Piaget, J. (1977). La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueños imagen y representación. <https://www.sidalc.net/search/Record/KOHA-OAI-UAAAN:16879/Description>

Pla-Castells, M., Borja, C. M., y Chaparro, G. (2021). Errores y dificultades de los futuros maestros de educación primaria al afrontar un problema de modelización asociado a la medida de magnitudes. *NÚMEROS*, 109. <https://roderic.uv.es/rest/api/core/bitstreams/05c9da22-c4d8-4f40-b7c4-750b81610182/content>

Quiroz, M. G. Á., y Rendón, L. L. R. (1996). La aplicación de los ejercicios de maduración en el primer grado de educación primaria. <http://rixplora.upn.mx/jspui/bitstream/RIUPN/180174/1/150630.pdf>

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias. Recuperado de: https://www.feyts.uva.es/sites/default/files/MemoriaPRIMARIA%28v4%2C230310%29.pdf?utm_source

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/buscar/pdf/2022/BOE-A-2022-3296-consolidado.pdf>

Rezat, S. (2012). Interactions of teachers' and students' use of mathematics textbooks. *From text to lived'resources: Mathematics curriculum materials and teacher development*, 231-245. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-1966-8_12

Romera Gómez, M. (2023). *El método Singapur aplicado a la enseñanza de la longitud, masa y capacidad* (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/67308/TFG-O-2355.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rushton, S.J. Enseñanza y aprendizaje de matemáticas a través del análisis de errores. *Campos Math Educ J* 3, 4 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40928-018-0009-y>

- Sánchez-Matamoros García, G., Moreno Moreno, M., Pérez Tyteca, P., y Callejo de la Vega, M. L. (2018). Trayectoria de aprendizaje de la longitud y su medida como instrumento conceptual usado por futuros maestros de educación infantil. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 21(2), 203-228.
<https://doi.org/10.12802/relime.18.2124>
- Segovia, I y Rico, L. (2011). Matemáticas para maestros de Educación Primaria. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Trenas, F. R. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*, 8, 56.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33226465/APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_Y_CONSTRUCTIVISMO-libre.pdf?1394909578=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAPRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_Y_CONSTRUCTIVO.pdf&Expires=1748520775&Signature=XOgXXLOQM2J8gOc4CUZVMYRkdfeKX0wQumfjhaep9e8acmIVvM-IqovQX-~Gvj7ZCjZx8YjmTxa~PE7WM~HBn8hjFR-h~sOef-AhvG-f7vFB5yebvKJYutDLcWi-L3HXPnp2sqNkI6FqLsY5GX-WnqQsFy92H1uPY0ptrpLt-a3AN-DwZRpdXazmAv4a4alXAWd3Xnq1IWD72Rjp1CTMmAQyIoP1NQ0AGdhZr06-Z-Ovp40mYOLEY~-8lZyavFpj14Ci~MC1fe7gNgexNWwJocnRIOdqXNaI96Z33ufqjEHnSdpbX0zFVDJjmkKOYxVulVHxrZ8wycAZluf0SupYA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: crítica, 136.
<https://terciario.ememoa.esc.edu.ar/biblioteca/psico%20%20desarrollo%20procesos%20psicologicos%20superiores,%20VIGOTSKI.pdf>
- Villacorta Miguel, L. (2021). La medida en acción en el primer ciclo de Educación Primaria (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/51667/TFGL3053.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zegarra, C., & García, J. (2010). Pensamiento y lenguaje: Piaget y Vygotsky. *Trabajo final del Seminario sobre Piaget*, 2-14. Recuperado de: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52794919/UNIDAD_3_-_Pensamiento_y_lenguaje_Piaget_y_Vigotsky-libre.pdf?1493064012=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPensamiento_y_Lenguaje_Piaget_y_Vygotsky.pdf&Expires=1748520879&Signature=FfwbGDzl7ryKDOyoMI6Wtef2afwhOWgjm8kpKEAJtmlZy4QRLCwwtntQF7UQUk9RJwOjV6NBwcovtZKDla7CuezvkjDntaMDSEEpFjd6PBcJmD-GrlSwu0mJypOzjCUvoc415GtOB6nNCWmN4GLs8I6TF84PTm~AttJKt1df3hbBfwV1Jbko-kg0wZMWbdA7hoGz64YVYZKsx9A7UafN01BA5oNF6aF0ldCgKzZj82ulyv2ree5OBwUWWNCmu4Z6VrIYQLD~2HgNOLgN753uhQove377~ADPqtSLc7dc34r~CDOWkuzSa~Yq~uuUaYwf6O~VglITmfq727XN349X6g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

ANEXO 1: Fundamentación Curricular

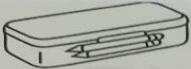
Fundamentación Curricular	
Curso: 1º de Educación Primaria Unidad: Magnitudes de masa y volumen Saberes básicos: B. Sentido de la medida 1. Magnitud -Atributos mensurables de los objetos (longitud, masa, capacidad) 2. Medición -Procesos para medir mediante repetición de una unidad mediante la utilización de instrumentos convencionales (reglas, cintas métricas, balanzas, calendarios...) y no convencionales en contextos familiares. 3. Estimaciones y relaciones -Estrategias de comparación directa y ordenación de medidas de la misma magnitud. -Estimación de medidas (distancias, tamaños, masas, capacidades...) por comparación directa con otras medidas.	
Competencias específicas	Criterios de evaluación
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. (STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4)	1.1 Comprender las preguntas planteadas a través de diferentes estrategias o herramientas, reconociendo la información contenida en problemas de la vida cotidiana.
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. (STEM1, STEM2, CPSAA4, CPSAA5, CE3)	2.1 Emplear algunas estrategias adecuadas en la resolución de problemas. 2.2 Obtener posibles soluciones a problemas, de forma guiada, aplicando estrategias básicas de resolución.
3. Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones	3.1 Realizar conjeturas matemáticas sencillas, investigando patrones, propiedades y relaciones de forma guiada.

basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento. (CCL1, STEM1, STEM2, CD1, CD3, CD5, CE3)	
5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos. (STEM1, STEM3, CD3, CD5, CC4, CCEC1)	5.1 Reconocer conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios. 5.2 Reconocer las situaciones matemáticas presentes en la vida cotidiana y en otras áreas, estableciendo conexiones sencillas entre ellas.
6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas. (CCL1, CCL3, STEM2, STEM4, CD1, CD5, CE3, CCEC4)	6.1 Reconocer lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana, adquiriendo vocabulario específico básico.
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. (STEM5, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3)	7.2 Expresar actitudes positivas ante retos matemáticos, identificando y valorando el error como una oportunidad de aprendizaje.
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. (CCL5, CP3, STEM3, CPSAA1, CPSAA3, CC2, CC3)	8.1 Participar respetuosamente en el trabajo en equipo, estableciendo relaciones saludables basadas en el respeto, la igualdad y la resolución pacífica de conflictos. 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.

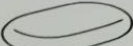
ANEXO 2: Primera ficha (Completada por una alumna).

Nombre: [REDACTED]

Rodea los 3 objetos que más pesen.








Ordena de menor a mayor los objetos teniendo en cuenta su masa. Enumera del 1 al 5.



1



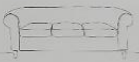
2



4



3



5

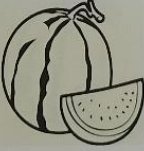
Ordena de mayor a menor los objetos teniendo en cuenta su volumen. Enumera del 1 al 5.



5



2



4



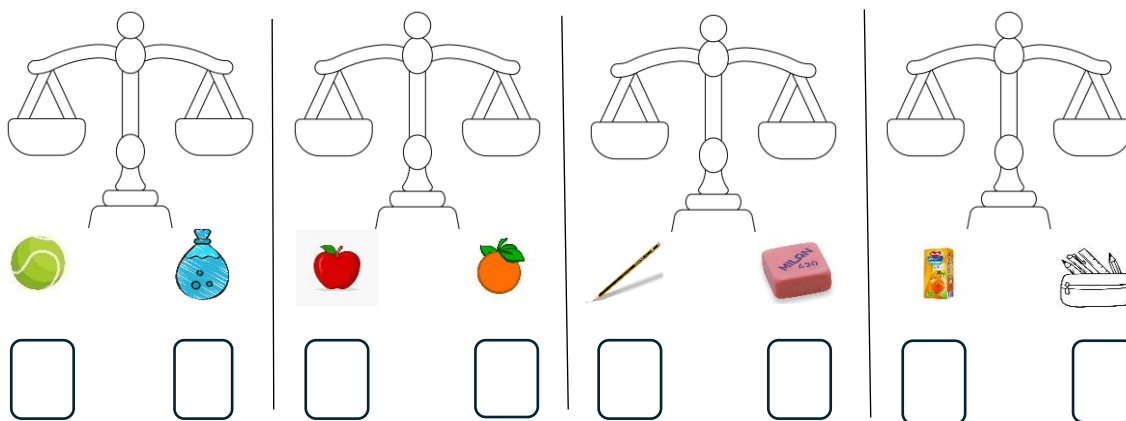
1



3

ANEXO 3: Segunda ficha (realizada en la cuarta sesión).

1. Observa los objetos y decide hacia qué lado se inclinaría la balanza si pusiéramos un objeto en cada lado. Marca una X en el lado hacia el que se incline la balanza.



2. Escribe mucho, poco o nada en las líneas, dependiendo cómo varíe el nivel del agua cuando metemos el objeto al recipiente en el recipiente.

- a) Si metemos un balón en un cubo de agua, el nivel del agua sube _____
- b) Si metemos una naranja en un tarro con agua, en nivel del agua sube _____
- c) Si metemos una canica en un vaso de agua, el nivel del agua sube _____
- d) Si metemos un trozo de algodón a un vaso con agua, el nivel del agua sube _____

3. Escribe en la línea más o menos según la masa de cada objeto.

- a) Un lápiz tiene _____ masa que un pegamento.
- b) Un pegamento tiene _____ masa que una tiza.
- c) Una tiza tiene _____ masa que un folio.
- d) Un folio tiene _____ masa que unas tijeras.

4. Ordena las botellas de menor a mayor capacidad.



5. Rodea SÍ o NO dependiendo si la clase de 1º de Primaria, junto a sus 2 maestros, caben en estos lugares con distinta capacidad.

- a) El gimnasio del colegio tiene capacidad para que quepan los niños y maestros de la clase de 1º de Primaria. SÍ-NO
- b) La clase de primero cabe en el almacén de Paco. SÍ-NO
- c) La clase de primero cabe en el aula de Arancha. SÍ-NO
- d) La capilla del colegio tiene capacidad para acoger a la clase de 1º de Primaria. SÍ-NO
- e) Los alumnos de 1º de Primaria caben en la conserjería de Petri. SÍ-NO

ANEXO 4: Tercera ficha (realizada en la séptima sesión):

Unidad: Masa y capacidad

Nombre :

1. Rodea el objeto que tenga más masa.

-Manzana - Pelota de tenis

-Libro de texto - Ordenador portátil

-Peluche pequeño - Gato

-Piedra - Coche de juguete

-Cartón de leche - Paquete de pan Bimbo

-Bicicleta - Caja de cartón vacía

2. Rellena los huecos con "más" o "menos".

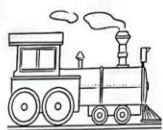
-Un sillón pesa _____ que una maceta de plástico.

-Una cama pesa _____ que un coche.

-Un oso pesa _____ que un pavo.

-Un árbol pesa _____ que un avión.

3. Rodea las 3 cosas que menos masa tengan.



4. Escribe verdadero o falso.

-Un vaso de agua tiene más capacidad que una botella.

-Una piscina tiene menos capacidad que una bañera.

-Un cubo de agua tiene más capacidad que una botella.

-Con una botella de agua grande podemos llenar 4 vasos.

5. Ordena de menor a mayor la capacidad que contengan. Enumera del 1 al 5.



6. Dibuja y escribe.

-Dibuja algo que tenga mucha masa.

-Dibuja algo que tenga poca masa.

-Dibuja algo que tenga mucha capacidad.

-Dibuja algo que tenga poca capacidad.