



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

Masa, volumen y capacidad con material manipulativo. Propuesta didáctica.



Autora: Belén Monedero Sanz

**Tutores académicos: Juan José Santa
Engracia de Pedro y Belén Palop del Río**

RESUMEN

En este Trabajo de Fin de Grado se expone una propuesta didáctica que se va a llevar a cabo en un CEIP perteneciente a la Comunidad de Castilla y León. Con esta propuesta se pretende que los alumnos adquieran conocimientos relativos a la masa, el volumen y la capacidad a través de diferentes materiales manipulativos. Para ello se sustentará en el modelo Concreto, Pictórico, Abstracto, llevando a cabo una metodología basada en la resolución de problemas combinada con el descubrimiento guiado y el aprendizaje cooperativo. De esta manera, los discentes adquirirán los conocimientos relativos a dicha temática de una manera más significativa.

ABSTRACT

In this Final Degree Project, a didactic proposal is exposed that will be carried out in the CEIP belonging to the Community of Castilla y León. With this proposal, it is intended that students acquire knowledge related to mass, volume and capacity through different manipulatives materials. For this, it will be based on the Concrete, Pictorial, Abstract model, carrying out a methodology based on problem solving combined with guided-discovery and cooperative learning. In this way, the students will acquire the knowledge related to this topic in a more significant way.

PALABRAS CLAVE

Descubrimiento guiado, Aprendizaje Basado en la Resolución de problemas, modelo CPA, matemática realista.

KEY WORDS

Guided-discovery, Problem Solving Based Learning, CPA model, realistic math.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	2
PALABRAS CLAVE	2
KEY WORDS	2
ÍNDICE	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	5
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	6
4. MARCO TEÓRICO	8
PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MEDIDA	8
Masa, volumen y capacidad.....	8
CPA	9
MATERIAL MANIPULATIVO	10
MODELOS DE ENSEÑANZA	11
Descubrimiento guiado y aprendizaje cooperativo	11
Aprendizaje Basado en Problemas	12
MATEMÁTICA REALISTA DE FREUDENTHAL	12
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN EL AULA	15
5.1. CONTEXTUALIZACIÓN	15
5.2. LEGISLACIÓN EDUCATIVA	16
5.3. OBJETIVOS	16
5.4. CONTENIDOS	17
5.5. RECURSOS	18
5.6. TEMPORALIZACIÓN	18

5.7. METODOLOGÍA	18
5.8. ACTIVIDADES.....	19
5.9. EVALUACIÓN	30
6. CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	32
7. CONSIDERACIONES FINALES	33
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema del modelo CPA	9
Figura 2: Esquema de los seis principios de la Educación Matemática Realista de Freudenthal	13
Figura 3: Curvas de aprendizaje y memoria visual por grupos de edad	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sesión 1	19
Tabla 2: Sesión 2	21
Tabla 3: Sesión 3	23
Tabla 4: Sesión 4	25
Tabla 5: Sesión 5	26
Tabla 6: Sesión 6	27
Tabla 7: Sesión 7	29

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de esta propuesta didáctica pretende mejorar el método de enseñanza-aprendizaje en el tratamiento de las magnitudes y su medida. Puesto que, generalmente, se basa en el rutinario cambio de unidades, el cual está poco o nada vinculado con la realidad que vive el alumno.

Trataré de fomentar a través del uso de materiales manipulativos el aprendizaje de los conceptos y su aplicación a la resolución de problemas, estableciendo relaciones a partir de los datos extraídos de la realidad. Esto tendrá como fin lograr en el alumnado un aprendizaje significativo.

Asimismo, se intentará potenciar que el alumno sea el protagonista de todo este proceso, que experimente, que compare, que aprenda de sus errores y que esté motivado en cada una de las actividades.

Con este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se pretende elaborar una propuesta didáctica para el área de matemáticas con la que el alumnado obtenga aprendizajes significativos a través de una metodología de trabajo concreta. Esta será utilizada por los alumnos en un futuro y les servirá como guía para que se enfrenten a situaciones problemáticas relacionadas con la masa, el volumen y la capacidad de una manera lógica y coherente.

2. OBJETIVOS

A través de este proyecto se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Elaborar una propuesta de intervención en el aula sustentada en el descubrimiento guiado y el modelo Concreto, Pictórico y Abstracto.
- Consolidar conceptos matemáticos sobre masa, volumen y capacidad.
- Usar materiales manipulativos para la enseñanza de la masa, el volumen y la capacidad.
- Analizar y observar los resultados del proyecto con los alumnos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

“Hay que enseñar desde el cerebro del que aprende. La primera fase, para que alguien aprenda a resolver problemas matemáticos escolares no es comprender el problema, sino querer resolverlo” (Fernández, 2017).

En muchas ocasiones se enseña a partir de lo que el maestro conoce y no de lo que el alumno desconoce. La cita que se ha resaltado al comienzo de esta introducción refleja la gran realidad de muchos centros educativos en los que el problema reside en el tipo de metodología implantada en el aula. Puesto que el centro de atención es el maestro y no los conocimientos del alumno, mostrando este último un tipo de participación pasiva en el desarrollo de la clase.

En esta propuesta se pretende poner en valor que el maestro es el punto de conexión entre las matemáticas y el niño. Será el que transforme el pensamiento del discente con respecto a esta materia, haciéndole indagar en lo complejo e impulsando al mismo hacia el éxito.

La fuente teórica bajo la que se sustenta dicha propuesta es el modelo Concreto, Pictórico, Abstracto (CPA) y utilizando como metodologías el descubrimiento guiado combinado con el aprendizaje cooperativo y el Aprendizaje Basado en Problemas.

Se escogió esta temática porque es uno de los primeros conocimientos que empiezan a adquirir los niños en sus primeros inicios. Y, este es el que más presente está en su vida diaria. De igual modo, en ocasiones no suelen interiorizar cómo se relacionan las tres magnitudes (masa, volumen y capacidad), por lo que supondría un reto para mí a nivel profesional.

Asimismo, trasladándonos al Decreto 26/2016, de 21 de julio, nos damos cuenta de que la medida es un bloque específico dentro del currículo, pero la temática elegida para este TFG solo tiene unas pequeñas píldoras dentro de él en la parte de contenidos:

- Estimación y cálculo de magnitudes. Longitud, masa, capacidad, superficie y volumen.
- Unidades del sistema métrico decimal: longitud, capacidad y masa.
- Comparación, equivalencia y ordenación de medidas de una misma magnitud.
- Medida de superficies. Unidades. Unidades de medida agrarias.

- El volumen: Unidades.
- Equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.

Bajo mi punto de vista, es esencial reorganizar los contenidos que queremos que nuestros alumnos alcancen. Puesto que nuestro currículo está basado en las competencias y hoy en día no se implantan dentro de la Educación como tal.

Dado que la medida es la que nos permite relacionarnos con el entorno, considero a esta temática primordial, sobre todo en los últimos niveles de Primaria, que es donde se relacionan todas las magnitudes.

Por otra parte, con la elaboración de este TFG se desarrollan las siguientes competencias, descritas en la memoria de grado:

- Demostración de conocimientos procedentes al área de la Educación, como los objetivos, contenidos curriculares, principios y procedimientos empleados en la práctica educativa, rasgos estructurales de los sistemas educativos, entre otros. Utilizando para ello una terminología educativa.
- Capacidad de planificación, análisis crítico en contextos educativos, integración en la información y el conocimiento en la resolución de problemas y coordinación con otras personas de diferentes áreas de estudio.
- Reflexión sobre la finalidad y el sentido de la praxis educativas y búsqueda de información en fuentes primarias y secundarias para la elaboración de documentos.
- Adquisición y comprensión de conocimientos a través del aprendizaje autónomo.
- Fomento de valores democráticos, con especial incidencia en la tolerancia, la solidaridad, la justicia, la no violencia y el conocimiento y valoración de los derechos humanos. Garantizando una Educación para todos.

Por todos los puntos anteriormente señalados se considera esta temática como fundamental. Gracias a ella se demostrará que se han adquirido las competencias del grado y la puesta en práctica de la propuesta didáctica hará que los alumnos desarrollen un aprendizaje significativo de la masa, el volumen y la capacidad, pudiendo relacionar las tres magnitudes.

4. MARCO TEÓRICO

PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MEDIDA

Según la Real Academia Española medir es comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera.

La medida es uno de los conceptos matemáticos más utilizados en nuestro día a día. Esta es la consecuencia de medir y suele ser utilizada para comparar magnitudes. Por ejemplo, cuánto tiempo se tarda de casa al trabajo, cuál es nuestra estatura con respecto a la de un amigo o cuánta cantidad de arroz equivale a la de patata.

Para que el alumno adquiera y construya él mismo el concepto de magnitud debe pasar por una serie de estadios. Según Chamorro y Belmonte (1991), a medida que va pasando por cada uno de esos estadios, el discente va adquiriendo conocimientos relativos a las magnitudes y al uso de estas:

- Primer estadio: *Consideración y percepción de una magnitud.*
- Segundo estadio: *Conservación de la magnitud.*
- Tercer estadio: *Ordenación respecto a una magnitud dada.*
- Cuarto estadio: *Relación entre magnitud y número.*

Destacar que, las primeras mediciones que realiza el niño surgen de manera espontánea, por lo que, una vez que se comiencen a realizar se debe estar muy atento para que el concepto de medición y magnitud se consolide de manera adecuada (Piaget, 1978).

Masa, volumen y capacidad

Para comprender la propuesta didáctica que se va a exponer, se deben conocer algunos conceptos que engloban la medida: masa, volumen y capacidad.

La masa nos indica la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Su unidad es el kilogramo, aunque también se suele utilizar el gramo o la tonelada.

El volumen según Haylock (2010) es la cantidad de espacio que ocupa un objeto en tres dimensiones. Es decir, los sólidos, líquidos y gases tienen volumen. Mientras que la capacidad es la cantidad de espacio, un recipiente hueco. Solo los recipientes tienen capacidad. Se podría decir, por tanto, que existen dos tipos de volumen: un volumen líquido y un volumen sólido, aunque tienen dos unidades de medida diferentes

(Haylock, 2010). El volumen líquido se mide en litros, mientras que el volumen sólido se mide en centímetros cúbicos.

CPA

Uno de los puntos fundamentales bajo los que se va a sustentar este TFG es el modelo Concreto, Pictórico, Abstracto de Bruner.

Bruner (1963, citado en Guilar, 2008) califica el aprendizaje como un proceso activo, de asociación, de construcción y representación.

Asimismo, enuncia que se deben proporcionar situaciones problemáticas que estimulen a los niños/as a descubrir por sí mismos los conceptos, relaciones y procedimientos, como partes de un todo organizado.

El enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) se fundamenta en los modelos visuales como eje central del aprendizaje (Ramirez, 2020). Según García (2017, citado en Ramirez, 2020) el modelo CPA transcurre por una serie de etapas:

Figura 1

Esquema del modelo CPA.



Nota. Elaboración propia.

La primera de las fases tiene que ver con lo concreto. Está relacionada con el apoyo en materiales manipulativos. Sirve para acercar a los educandos a la comprensión de conceptos relacionados con la vida real. A través del contacto con los objetos se ofrece al alumno experiencias personales (De la Torre, 2020).

La segunda fase está relacionada con lo pictórico. Es decir, la información se representa mediante una reproducción visual (gráficos o imágenes). Los discentes esbozan dibujos sobre los datos conocidos y desconocidos, facilitando la comprensión de todos ellos.

La tercera y última fase es lo abstracto. Una vez que el alumno está familiarizado con los conceptos, utilizarán símbolos y signos matemáticos para representarlos (Laso, 2019).

Por tanto, en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe promover el uso de materiales manipulativos con el objetivo de visualizar los conceptos matemáticos para que, posteriormente, el niño pueda abstraerlos. De esta manera se le permitirá al propio alumno que sea el que construya sus conocimientos matemáticos.

La propuesta didáctica implementará este enfoque con el objetivo de desarrollar habilidades matemáticas en los discentes, así como destrezas en la resolución de problemas de la vida diaria.

MATERIAL MANIPULATIVO

Alsina, Burgués y Fortuny (1988) definen los materiales como aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos matemáticos. Es decir, estos facilitarán los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y les permitirá interiorizar todos los contenidos a través de sus experiencias y sensaciones. Gracias a ellos el margen de error en la adquisición de los mismos disminuye considerablemente. Asimismo, estos harán que los discentes desarrollen la visión espacial.

En el caso de esta propuesta de intervención se utilizarán diversos materiales manipulativos con el fin de trabajar contenidos sobre masa, volumen y capacidad, de manera que el alumnado los adquiera de manera activa y significativa.

Uno de ellos son las regletas de Cuisenaire. Estas sirven como apoyo visual para el niño, además de propiciar el pensamiento abstracto (Gutiérrez et al., 2016). Este tipo de material posibilita el desarrollo de la creatividad en los discentes, así como, la construcción de su propio aprendizaje. Puesto que, a través de la reproducción de acciones (ver, coger, tocar o mover), consolidan y afianzan, ellos mismos, los conocimientos. A medida que trabajan con este material, los niños/as no solo adquieren una visión flexible del número, sino que también se les inicia en las operaciones básicas, así como en sus propiedades (Muñoz, 2010).

MODELOS DE ENSEÑANZA

Descubrimiento guiado y aprendizaje cooperativo

Según Barrón (1993) el aprendizaje por descubrimiento es una actividad autorreguladora en la resolución de problemas, que requiere la comprobación de hipótesis como centro lógico del acto de descubrimiento.

Extrapolando esta definición al ámbito de las matemáticas, los alumnos serán los que construyan sus propias hipótesis acerca del tema que se va a plantear en la clase para, posteriormente, ser comprobadas por ellos mismos o por el resto de discentes. Este último aspecto posibilitará la cooperación entre iguales reemplazando la competitividad por el trabajo en equipo y el alto desempeño (Johnson, Johnson y Holubec, 1994). De esta manera, se maximizará su propio aprendizaje y el de los demás (Johnson, Johnson y Holubec, 1994).

Ahora bien, para que el aprendizaje del alumnado sea significativo, los contenidos nuevos deben estar relacionados con sus conocimientos previos (Ausubel, 2002). Una vez que el discente observa, se hace preguntas, formula hipótesis y relaciona los conocimientos nuevos con los que ya posee, es capaz de obtener una serie de conclusiones lógicas frente al problema.

En relación a la idea anterior, Ausubel (2002) propone que el aprendizaje sea fruto de un proceso de relación del alumno con los problemas, sin que se le presente el contenido a aprender, sino cuidando de que este lo descubra en el proceso de resolución de los mismos (Flores, 2003).

Por otra parte, Bruner presenta el concepto de *andamiaje*. Este está relacionado con la tarea de apoyo del docente al alumno, ayudándolo a avanzar en la construcción y modificación de los esquemas de conocimiento y así comprender la realidad (Melgar, 2018). Por tanto, una vez que el niño va adquiriendo más autonomía, el maestro procede a retirar dicho andamiaje. Es fundamental la labor que desempeña el docente en ese proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que será el ayude al alumno a encontrar su propia solución para el problema y no el “buen método” para resolverlo. Es esencial que aporte un feedback constructivo a través del cual el discente pueda conocer sus errores y aprender de ellos.

Esta propuesta didáctica unificará los dos conceptos que se han mencionado anteriormente: el descubrimiento guiado y el aprendizaje cooperativo. Gracias a ello se conseguirá un aprendizaje integral de todos los alumnos a partir de un pensamiento divergente, crítico y creativo.

Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de aprendizaje basado en el principio de usar los problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos (Barrows, 1986).

Este tipo de aprendizaje está caracterizado, según Barrows (1986) porque el alumno es el centro del aprendizaje, mientras que los docentes pasan a ser meros guías en el proceso. Asimismo, las tareas se realizan en pequeños grupos cooperativos. De esta manera, los discentes pueden intercambiar ideas con el objetivo de encontrar respuestas y soluciones a los problemas y así aumentar su aprendizaje.

Gracias al ABP se potenciará la toma de decisiones tanto individuales como grupales. De igual modo, se aumentará la implicación del estudiante al darle responsabilidad en las tareas, lo cual le motivará en la búsqueda de soluciones.

MATEMÁTICA REALISTA DE FREUDENTHAL

Parafraseando a Heuvel-Panhuizen (2002, citado en Alsina, 2009), inicialmente la Matemática Realista estaba centrada en dos ideas básicas: el *cómo* y el *porqué* de la enseñanza de las matemáticas. Esta se sustentaba bajo una serie de características (Lange, 1996):

- El uso de contextos realistas que ayudaban al alumno en la comprensión entre lo concreto y lo abstracto.
- El uso de las construcciones libres de los discentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- El entrelazado de los diversos ejes de currículo de matemáticas.

Actualmente, la Educación Matemática Realista de Freudenthal se sustenta bajo seis principios fundamentales:

Figura 2

Esquema de los seis principios de la Educación Matemática Realista de Freudenthal.



Nota. Elaboración propia.

A continuación, se van a detallar cada uno de los principios enunciados en el esquema:

- Principio de actividad

Para Freudenthal las matemáticas son una actividad humana (denominada *matematización*), por lo que, cualquier alumno está al alcance de ella (Pérez y Vásquez, 2016). Y, la finalidad de las mismas es matematizar, es decir, buscar soluciones a problemas, al mismo tiempo que organizar (Alsina, 2009).

- Principio de realidad

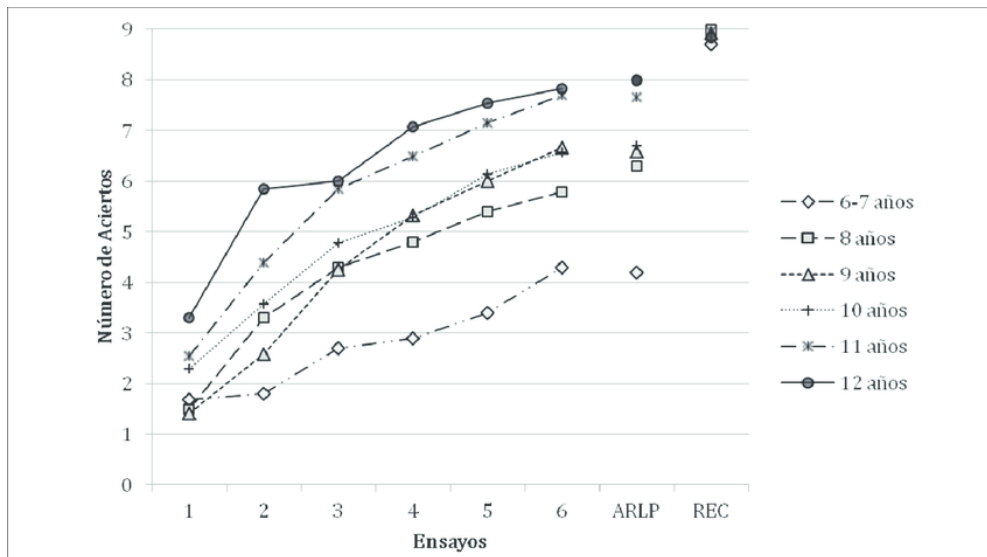
Este principio concibe que la mejor manera de aprender las matemáticas es haciéndola en contextos reales (Pérez y Vásquez, 2016).

- Principio de reinención guiada

La Educación Matemática debe posibilitar a los alumnos reinventar la matemática con ayuda del docente que servirá como guía (Bressan, 2017). De acuerdo con Freudenthal (1991, citado en Bressan, 2017), en este proceso, el aprendizaje no será continuo y gradual (véase en la Figura 3), sino que presentará discontinuidades, yendo desde las estructuras más complejas a las más generales y abstractas de la matemática.

Figura 3

Curvas de aprendizaje y memoria visual por grupos por edad.



Nota. Adaptado de “Adaptación en población infantil del test neuropsicológico de aprendizaje y memoria visual (dcs): neurodesarrollo de la memoria figurativa” (p. 121), por P. A. González et al., 2013, *Acción Psicológica*, 10(2).

- Principio de niveles

El principio de reinención guiada se completa cuando los alumnos son capaces de analizar su propia actividad matemática. Para ello, primero deben comenzar por matematizar un contenido o tema (Bressan, 2017). Según Treffers (1987, citado en Bressan, 2017), a esto se le conoce como “matematización progresiva”.

- Principio de interacción

La Educación Matemática Realista entiende el aprendizaje de las matemáticas como una actividad social, en la que la interacción entre iguales les lleva a reflexionar sobre los problemas matemáticos.

Puesto que cada alumno tiene un trayecto de aprendizaje distinto, se provoca en los discentes que cada uno reflexione a través de lo que aporta su compañero. Dando lugar a diferentes niveles de comprensión y, pudiendo alcanzar los niveles más altos.

- Principio de interconexión

La Educación Matemática Realista (EMR) no trata los bloques de contenido como entidades separadas (Alsina, 2009). Es decir, debe haber una conexión e interrelación entre los ejes curriculares, puesto que, la resolución de situaciones problemáticas exige dicha aplicación e integración.

Atendiendo a los principios enunciados anteriormente, se puede considerar que los rasgos más significativos de la EMR son:

- El planteamiento de situaciones problemáticas realistas para aprender matemáticas.
- La interacción de los alumnos con el maestro (guía del aprendizaje) la cual les permitirá pasar de las estructuras concretas a las abstractas.
- Y, una de las ideas fundamentales de esta teoría es la reinención de las matemáticas por parte de los discentes.

A modo de conclusión y de acuerdo con Bressan et al (2016) es importante tener en cuenta que la didáctica de Freudenthal no solo transmite conocimientos, sino que también instaura normas y valores en los alumnos. De manera que se estén formando buenos ciudadanos para nuestra sociedad.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN EL AULA

5.1. CONTEXTUALIZACIÓN

La propuesta de intervención ha sido diseñada para alumnos de 6º de Educación Primaria de un CEIP perteneciente a la Comunidad de Castilla y León. Este se sitúa cerca de la provincia de Segovia. El colegio cuenta con unos 400 alumnos, la mayoría de ellos residen en el municipio y tan solo una minoría son procedentes de otros países.

En cuanto al nivel económico de las familias es, en general, medio. A excepción de algunas de las familias de origen marroquí, no suelen presentar limitaciones económicas significativas.

El nivel cultural de las familias es medio, aunque existen diferencias entre los estudios que poseen algunos de los padres.

Este es un colegio público con una titularidad pública de doble línea. El centro cuenta con dos etapas educativas:

- Infantil.
- Primaria.

El claustro cuenta con 31 profesores que desarrollan su docencia en las etapas de Educación Infantil y Primaria

Cada clase suele tener alrededor de unos 20 niños. Para esta propuesta didáctica se ha elegido la clase de 6ºB que cuenta con 20. Ninguno de ellos presenta necesidades específicas de apoyo educativo, pero en el caso de que fuera así, las actividades están elaboradas para que todos ellos puedan realizarlas. En el caso contrario se procedería a realizar una adaptación DUA.

5.2. LEGISLACIÓN EDUCATIVA

La normativa que se ha empleado para esta propuesta de intervención didáctica se ha basado en los siguientes documentos:

En cuanto a la normativa a nivel estatal, se ha enmarcado en la actual ley de Educación:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953.
<https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>

Con respecto al nivel autonómico, se ha incluido el decreto perteneciente a Castilla y León:

- Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

5.3. OBJETIVOS

Con esta propuesta didáctica se pretende desarrollar en los discentes los siguientes objetivos:

- Familiarizar el uso de materiales manipulativos en los discentes.

- Emplear el enfoque Concreto Pictórico Abstracto (CPA) en las resoluciones matemáticas.
- Resolver problemas matemáticos relacionados con la masa, el volumen y la capacidad, partiendo de su propia realidad.

5.4. CONTENIDOS

Los contenidos han sido extraídos y reelaborados del BOCyL de Educación Primaria.

Más en concreto del *Bloque 3. Medida*:

	CONTENIDOS DECRETO 26/2016	CONTENIDOS ESPECÍFICOS
BLOQUE 3: Medida	Estimación y cálculo de magnitudes. Longitud, masa, capacidad, superficie y volumen.	Estimación y cálculo de magnitudes según el contexto en el que se encuentre el alumno. Longitud, masa, capacidad, superficie y volumen.
	Unidades del sistema métrico decimal: longitud, capacidad y masa.	Unidades del sistema métrico decimal: longitud, capacidad y masa, relacionándolas con la realidad del discente.
	Resolución de problemas de medida.	Planteamiento y resolución de problemas de medida adaptados a la realidad del alumno.
	Equivalencias entre las medidas de capacidad y volumen.	Equivalencias entre las medidas de masa, capacidad y volumen, introduciendo ejemplos cotidianos para el alumno.
	Comparación, equivalencia y ordenación de medidas de una misma magnitud.	Comparación, equivalencia y ordenación de medidas de una misma magnitud y entre ellas (masa, volumen y capacidad).

5.5. RECURSOS

En primer lugar, los recursos humanos serán los mismos para todas las sesiones: 20 alumnos y la docente.

Respecto a los recursos materiales que van a emplear a lo largo de las sesiones son diversos. En las tablas de cada sesión se encuentran especificados cuáles son y cómo se van a utilizar.

Y, por último, respecto a los recursos espaciales se precisará el aula de trabajo habitual de los alumnos.

5.6. TEMPORALIZACIÓN

Esta propuesta didáctica está compuesta por 7 sesiones que serán realizadas en la hora de matemáticas. Por lo que, la duración de la misma será de dos semanas, pudiendo alargar las actividades en el caso de que los alumnos no estén comprendiendo contenidos.

5.7. METODOLOGÍA

La metodología que se va a llevar a cabo está fundamentada en el Aprendizaje Basado por Problemas. Esta metodología está destinada a que el alumnado desarrolle un proceso educativo lúdico a través de la resolución de problemas, siendo dinámica e interactiva para todos ellos. Además, permite suscitar el interés del alumnado, implicando a los mismos activamente en la creación de nuevos conocimientos partiendo de los que ya posee (Muñoz y Díaz, 2006). En este proceso de enseñanza-aprendizaje se pretende que la maestra dote a los alumnos de autonomía y responsabilidad, para que sean protagonistas de su propio aprendizaje. Por ello, esta metodología será tanto activa como participativa. Y, de igual manera, semidirigida y de descubrimiento guiado, puesto que será la docente la que guíe al alumnado en esta tarea, pero no de manera totalitaria, ya que, en algunas de las actividades, será el propio alumno el que tenga que tomar la iniciativa, quedando la profesora relegada a un segundo plano.

Las sesiones han sido planificadas con el objetivo de que se fomente el aprendizaje cooperativo en los alumnos, ya bien sea de forma individual o en pequeños grupos. Puesto que, como exponen García, Traver y Candela (2001), trabajando en equipo los discentes aprenden a resolver problemas juntos, desarrollando habilidades de liderazgo y confianza.

Por último, recalcar que el objetivo principal de esta propuesta didáctica es que los niños reflexionen individual y grupalmente respecto a las situaciones problemáticas que se les vayan planteando. Esto proporcionará un componente motivador que enriquecerá el proceso educativo.

5.8. ACTIVIDADES

La propuesta de intervención didáctica consta de cinco sesiones en las que se pretende alcanzar los contenidos expuestos anteriormente. A lo largo de las siguientes páginas se van a exponer las actividades en forma de tabla. En ellas se podrán visualizar los siguientes apartados: contenidos, agrupamientos y desarrollo de la actividad.

Todas las sesiones han sido elaboradas basándonos en los principios de la adaptación DUA: qué (medios para la representación), cómo (medios de acción y expresión) y por qué (medios para la implicación). A partir de la variedad de alumnos que tenemos se ha querido posibilitar una Educación inclusiva.

Algunas de las actividades de las dos primeras sesiones están basadas en el Manual de “Medidas” que fue diseñado por los miembros del Servicio Profesional de Desarrollo de Maestros y en algunos vídeos explicativos de Antonio Martín (especificado en cada sesión qué actividades son). Es decir, han sido seleccionadas y modificadas. El resto de las sesiones son de elaboración ad hoc.

Tabla 1

Sesión 1.

<i>“Descubriendo la capacidad”</i>	
Objetivos específicos	Agrupamientos
- Estimar la medida de magnitudes de capacidad y volumen.	En las tres actividades los alumnos estarán dispuestos en dos grupos de diez personas. Y, en cuanto a la autoevaluación, la rellenan de manera individual.
Desarrollo de la actividad	
La sesión comenzará exponiendo a los alumnos la temática que se va a tratar en las dos primeras sesiones: capacidad y volumen.	

A continuación, se les preguntará si saben diferenciar ambos conceptos. Se les entregará un papel en el que tendrá que escribir dos aspectos relacionados con la capacidad y dos con el volumen. Una vez que hayan rellenado dichos puntos, la maestra procederá a recogerlos. Todos ellos se leerán en voz alta y se irán apuntando en la pizarra las ideas más importantes.

Después, con ayuda de todas las ideas que han sido escritas, los discentes intentarán buscar una definición para esos dos términos.

Cuando los alumnos estén familiarizados con los dos conceptos, se llevarán a cabo una serie de actividades. Las dos primeras han sido rescatadas y adaptadas del manual “Measures” diseñado por Professional Development Service of Teachers (PDST).

Actividad 1: Jugamos con el agua

Los niños tendrán a su disposición varios recipientes (numerados) de distintos tamaños. Dentro de algunos de ellos hay una cantidad estipulada de agua. A partir de la observación de los recipientes los discentes deberán calificarlos como: llenos, vacíos o medio vacíos y justificar el porqué de su respuesta.

Una vez calificados deberán, gracias a su intuición, ver qué recipientes tienen la misma cantidad de agua, solo observando. No podrán mover o trasladar el agua de un recipiente a otro.

Aclaración: la docente no dará solución al problema, ya que serán ellos mismos los que, después de la segunda actividad, la resuelvan.

Actividad 2: Los cubos de Margot

Se les explica a los discentes que Margot tiene que regar las plantas de su jardín, pero tiene demasiados tarros (con forma de cubo) de distintos tamaños. Todos los tarros están llenos de agua y las plantas necesitan todas ellas la misma cantidad, ya que, si no, se inundarán.

Por lo que, los niños a través de la exploración y la manipulación deben comprobar cuál de todos los tarros tiene más agua que el resto. Para ello cuentan con los siguientes materiales:

- 10 cubos llenos de agua (5 para cada equipo).
- Varios recipientes con los que pueden trasladar el agua: yogures vacíos, cucharas, jarras y cuencos.

De igual manera, darán solución a la actividad 1 y comprobarán si lo que habían escrito en el papel se ha cumplido.

Actividad 3: Relacionamos la capacidad con el volumen

La maestra construye con las regletas de valor 10 un decímetro cúbico y les explica el por qué se forma ese decímetro cúbico. Acto seguido les cambia la forma de cubo a la de un rectángulo que simulará un brick de leche. La docente muestra encima de la mesa la simulación del cartón de leche y uno real. Cada uno de los discentes poseerá un cartón de leche de un litro que tendrán que llenar de agua. Con ello comprobarán que el decímetro cúbico que habían construido tiene la capacidad de 1 litro.

Autoevaluación: al final de la sesión se les entregará un pequeño papel que será rellenado por cada alumno. Por uno de los lados tendrán que calificarse del 1 al 5 su implicación en las actividades y qué puntos a mejorar. Por la otra parte del papel tendrá que poner qué conceptos no le han quedado claro y qué le gustaría volver a repasar.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 2

Sesión 2.

<i>“Descubrimos el volumen”</i>	
Objetivos específicos	Agrupamientos
<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar las unidades de medida adecuadas según el contexto en el que se encuentre el alumno, estimando, expresando con precisión medidas de volumen. - Escoger los instrumentos de medida adecuados en cada caso, estimando la medida de la magnitud de volumen. 	<p>En la primera de las actividades los alumnos se disponen de manera individual.</p> <p>En la segunda se dividen en grupos de 5 personas.</p> <p>Y, en cuanto a la autoevaluación, la rellenan de manera individual.</p>
Desarrollo de la actividad	
<p>Se hace un breve recordatorio de lo tratado en la sesión anterior, más en concreto de la actividad 3 donde se relacionaba la capacidad con el volumen. Puesto que, esta sesión tiene dos objetivos: trabajar el volumen a través de las regletas y relacionarlo con la masa.</p>	

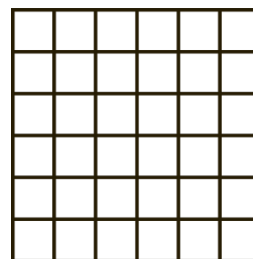
Actividad 1: Introducimos el volumen con regletas

La docente entregará a cada niño una regleta. Una de las caras de la regleta tendrá el valor 1. Los discentes cogerán la regleta y plasmarán una de sus caras en el papel repetidas veces (formando varios cuadrados que, posteriormente, recortarán). Después utilizarán la regla para medir cada uno de los lados y darse cuenta de que miden 1 cm cada uno de ellos. Por tanto, se les aclararía que el cuadrado que han dibujado correspondería con un centímetro cuadrado, dado que tiene ancho y largo.

Cuando los discentes hayan entendido que un cuadrado en el papel tiene dicho valor, se les presentaría la regleta de valor 1, la cual mediría un centímetro cúbico, puesto que tiene alto, ancho y largo.

Ahora bien, para calcular el área y el volumen de otras figuras, por ejemplo, la regleta de valor 4, ¿cómo se hace?

En primer lugar, se proporcionaría a los alumnos una cuadrícula transparente cuyo lado de los cuadrados mida 1 centímetro. De esta manera, ellos podrán poner la parte más larga de la regleta y cuál es el área de dicho lado.



Aun así, dibujarán en el papel la parte más larga de la regleta de valor 4 y, con los cuadrados que habían recortado al inicio de la sesión, rellenarán la figura (1 cm^2). Si suman todos los cuadrados de valor 1 cm^2 , se darán cuenta que uno de los laterales de la regleta mide 4 cm^2 .

Después se les enseñaría que, si quisieran calcular cuál es el área total de la figura deberían descomponerla en partes y rellenarla de cuadrados de 1 cm^2 . Por lo que, el área total daría como resultado la suman de todos ellos: 18 centímetros cuadrados. Mientras que el volumen sería la composición de los cubos de valor 1 cm^3 , que en el caso de la regleta de valor 4 sería 4 cm^3 .

Para trabajarlo se les pediría a los alumnos que escojan dos regletas y las plasmen en el papel para ver cómo calcularían su volumen y su área.

Una vez finalizado se juntarán en grupos de 5 personas y tendrán que resolver la siguiente situación problemática (basada en el manual “Measures” diseñado por Professional Development Service of Teachers (PDST)): “Queréis fabricar una caja donde quepan 30 bombones. En vuestro caso, el bombón tendría la forma de la regleta de valor 1. ¿Qué regletas juntaríais para utilizar la mínima cantidad de material posible?”

Actividad 2: Relacionamos el volumen con la masa y las tres magnitudes

Partiendo de lo que se comprobó la sesión anterior sobre la capacidad de un brick de leche:

$$1 \text{ litro} = 1 \text{ decímetro cúbico}$$

En este caso, como los alumnos ya observaron dicha afirmación, la docente les proporcionará una báscula con la que puedan pesar el brick y observar cuánto pesa. Dado que el brick de leche tiene de capacidad 1 litro que, a su vez, es un decímetro cúbico, pesará 1 kilogramo. Pero, para que vean más ejemplos y sean ellos mismos los que puedan comprobar dicha afirmación se les pondrán encima de la mesa los siguientes objetos, los cuales no tienen la misma forma que el brick:

- Una botella de aceite de un litro.
- Un bote de gel de baño (1L).
- Mancuernas de gimnasio de 1kg rellenas.

Autoevaluación: al final de la sesión se les entregará un pequeño papel que será rellenado por cada alumno. Por uno de los lados tendrán que calificarse del 1 al 5 su implicación en las actividades y qué puntos a mejorar. Por la otra parte del papel tendrá que poner qué conceptos no le han quedado claro y qué le gustaría volver a repasar.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 3

Sesión 3

<i>“Descubrimos la masa”</i>	
Objetivos específicos	Agrupamientos
<ul style="list-style-type: none">- Convertir unas unidades en otras según el contexto real del discente.- Escoger los instrumentos de medida adecuados en cada caso, estimando la medida de magnitudes masa.	Durante las dos primeras actividades, los alumnos estarán distribuidos en grupos de 4. Mientras que en la tercera actividad se agruparán en 3 equipos. Y, en cuanto a la autoevaluación, la rellenan de manera individual.
Desarrollo de la actividad	
Antes de comenzar con la sesión se hará un breve recordatorio sobre lo visto en las dos sesiones anteriores.	

Actividad 1: Introducimos la masa con la actividad “¿Cuál es tu predicción?”

Para introducir el concepto de masa, vamos a poner a los alumnos 3 cubos de distintos colores. El primero de ellos será de color rojo y tendrán que introducir en él los materiales que consideren que pesen 1 kilogramo. El segundo será de color azul y meterán los que pesen más de 1 kilogramo. Y, por último, el cubo de color verde donde clasifiquen los objetos de menos de 1 kilogramo. Para esta actividad tendrán como objetos:

- Una botella de aceite de 1L.
- Medio paquete de arroz.
- Un lapicero.
- Una naranja.
- Una pelota de ping pong.
- Una piña.
- Una baraja de cartas.
- Un dado.
- Un paquete de harina.
- Una calculadora.
- Una botella de agua pequeña

Una vez que los hayan clasificado según su intuición, la docente les entregará una báscula e irán pesando todos los materiales comprobando si lo que habían metido en cada uno de los cubos tiene el peso correcto.

Actividad 2: El kilo, el medio kilo y el cuarto de kilo

En la segunda actividad se va a trabajar el kilo, el medio kilo y el cuarto de kilo. Para ello se van a utilizar las regletas de valor 2 (cuarto de kilo), 4 (medio kilo) y 8 (un kilo). Se les pedirá que digan qué pasaría si juntamos dos regletas de valor 2, ¿qué se obtendría? ¿Y si juntamos cuatro regletas de valor 4? Todas estas respuestas deberán ser dadas en kilos.

Acto seguido tendrán que dar solución al siguiente problema, haciendo uso de las regletas. Con ayuda de una Tablet, irán registrando el proceso del problema a través de la captura de fotos. De esta manera, después se podrá analizar los pasos que han seguido hasta obtener su solución:

- “Los monitores del Dreamfit de Nueva Segovia han estado organizando la sala de pesas y se han dado cuenta de que han perdido unos discos y unas

mancuernas. Han hecho una lista con todo lo que han perdido: 3 discos de medio kilo, 1 de dos kilos y medio, 2 de un kilo y cuarto y 3 mancuernas de 3 kilos. ¿Sabrías decirme cuántos kilos faltan en material?”.

Nota: podrán intercambiar y juntar regletas según su criterio.

Actividad 3: Resolvemos el enigma

Cada grupo de alumnos tendrá una balanza (también conocida como balanza de sólidos y líquidos que está compuesta por dos cubos transparentes a los lados). En uno de los cubos habrá una caja que les impedirá ver lo que hay dentro. Los discentes tendrán que ir colocando pequeños cubitos de MathLink con el objetivo de igualar ambas balanzas. ¿Cuál es el fin? Que averigüen qué hay dentro de la caja (estos objetos serán familiares para ellos puesto que habrán trabajado con ellos en la primera actividad) y decir cuál podría ser su masa, aproximadamente.

Nota: cada uno de los grupos tendrá objetos diferentes.

Autoevaluación: al final de la sesión se les entregará un pequeño papel que será rellenado por cada alumno. Por uno de los lados tendrán que calificarse del 1 al 5 su implicación en las actividades y qué puntos a mejorar. Por la otra parte del papel tendrá que poner qué conceptos no le han quedado claro y qué le gustaría volver a repasar.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4

Sesión 4.

<i>“Nos enfrentamos a la realidad”</i>	
Objetivos específicos	Agrupamientos
<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar las unidades de medida adecuadas según el contexto en el que se encuentre el alumno, estimando, expresando con precisión medidas de masa, capacidad y volumen. - Convertir unas unidades en otras según el contexto real del discente. - Escoger los instrumentos de medida 	<p>La primera parte de la sesión será llevada a cabo de manera individual.</p> <p>En la actividad se agruparán a los alumnos en grupos de 5 personas.</p> <p>Y, en cuanto a la autoevaluación, la rellenan de manera individual.</p>

adecuados en cada caso, estimando la medida de magnitudes de capacidad, masa y volumen.	
Desarrollo de la actividad	
<p>En esta sesión los alumnos se enfrentarán a una situación problemática que sucede dentro del propio colegio. En el CEIP hay dos peceras de distintos tamaños donde se suelen meter a las tortugas o a los peces. Ambas se llevarán a clase y se expondrá el problema:</p> <p>“Tenemos dos peceras de distintos tamaños. Tenéis que calcular cuál sería el volumen de la pecera, la cantidad de agua que se podría introducir en ella y lo que pesan ambas peceras. Estas se van a trasladar a otra mesa que solo puede aguantar el peso de 20 kilogramos. Si pesa más de esa cantidad, una de las patas se romperá y se caerán las tortugas. ¿Se pueden poner en la mesa y que las tortugas no se caigan? Solamente podéis medir estos datos con ayuda de las regletas.”</p> <p>Antes de llevar a cabo la tarea, la docente les hará un recordatorio de lo tratado en las últimas sesiones, así como de la manera de medir con regletas. Es decir, tienen que situar una regleta seguida de la otra para que la medida sea exacta, ya que, si dejan huecos no se estará dando un dato real de lo que mide toda la pecera.</p> <p>Autoevaluación: al final de la sesión se les entregará un pequeño papel que será rellenado por cada alumno. Por uno de los lados tendrán que calificarse del 1 al 5 su implicación en las actividades y qué puntos a mejorar. Por la otra parte del papel tendrá que poner qué conceptos no le han quedado claro y qué le gustaría volver a repasar.</p>	

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5

Sesión 5.

<i>“Necesito tu ayuda”</i>	
Objetivos específicos	Agrupamientos
- Resolver problemas matemáticos con la magnitud de capacidad y masa, empleando la suma, la resta, la	Los alumnos trabajarán en grupos de 4 personas.

multiplicación y la división.	
Desarrollo de la actividad	
<p>Durante esta sesión se les planteará a los alumnos diferentes problemas relacionados con la capacidad. Para ello la docente les pondrá en contexto sobre el problema que tiene: “Dentro de unos días voy a celebrar una fiesta y he pensado en preparar un cóctel especial. La receta solo la conocen muy pocas personas. Para averiguarla, cada vez que resolváis un problema correctamente, se os hará entrega de un ingrediente. Tenéis, exactamente 40 minutos para poder conseguir todos los ingredientes por equipos”. Una vez que se les haya puesto en contexto, la maestra hará entrega de un dossier con 4 problemas que deberán llevar a cabo. Una vez que todos ellos hayan conseguido los ingredientes, la maestra sacará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 botella de zumo de naranja. - 2 botella de zumo de limón. - Dos piñas. - Dos botellas de zumo de uva. <p>Cada equipo tendrá que medir los ingredientes con ayuda del vaso medidor y la báscula y así crear su cóctel. Finalmente, le pondrán un nombre y podrán probar si este cóctel es apto o no para la fiesta.</p>	

Tabla 6

Sesión 6.

<i>“Revisamos todo lo aprendido”</i>	
Objetivos específicos	Agrupamientos
<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar las unidades de medida adecuadas según el contexto en el que se encuentre el alumno, estimando, expresando con precisión medidas de masa, capacidad y volumen. - Convertir unas unidades en otras según el contexto real del discente. 	<p>En esta última sesión los alumnos trabajarán en grupos de 5 personas.</p> <p>A excepción de la autoevaluación, que la rellenarán de manera individual.</p>

- Escoger los instrumentos de medida adecuados en cada caso, estimando la medida de magnitudes de capacidad, masa y volumen.

Desarrollo de la actividad

En esta sesión se van a llevar a cabo 3 rincones donde se trabajarán conceptos que se han visto en las últimas cinco sesiones. En cada uno de ellos los alumnos tendrán un tiempo de 15 minutos para intentar resolver los problemas o actividades que se les proponen:

Rincón 1: Las pistas del recipiente misterioso

En este rincón se les mostrará a los alumnos un catálogo en el cual hay diversos recipientes. A su vez, se les entregará una carta donde se encuentran las pistas para averiguar cuál de los recipientes es:

- El producto que he comprado no está envuelto en plástico.
- Hay una diferencia de 20 gramos entre los productos que pueden ser el mío.
- Este sábado voy a celebrar mi cumpleaños y quiero utilizar ese producto una vez vacío para poner una planta dentro y así decorar la mesa.
- Si compras 3 productos, el contenido de adentro tiene un peso total de 750 gramos.

Rincón 2: Construimos un metro cúbico

En este rincón los alumnos dispondrán de varios periódicos que tendrán que intentar unir con el objetivo de construir su propio metro cúbico. Para ello dispondrán de celo y tijeras para poder cortar y unir los periódicos. Y, a su vez, tendrán bloques de base 10 y regletas.

Rincón 3. La empresa de juguetes

Se les muestra a los alumnos un cilindro mediano hecho con cartulina y cuyas bases están sujetas con cinta adhesiva. Dentro de ese cilindro cabe un uso pequeño.

Por lo que, su misión como fábrica es intentar comparar las medidas del cilindro y crear uno nuevo en el que quepan 5 osos exactamente y que no sobre mucho espacio, ya que, sino, estarían malgastando el material. Como recursos para su creación tiene:

- Tijeras.
- Cinta adhesiva.

- Cartulina.
- Papeles rectangulares con los que poder hacer las bases.

Y, para finalizar la sesión, podrán ser ellos mismos los que propongan algún tipo de actividad al resto de compañeros o para resolver dudas en cuanto a conceptos.

Autoevaluación: al final de la sesión se les entregará un pequeño papel que será rellenado por cada alumno. Por uno de los lados tendrán que calificarse del 1 al 5 su implicación en las actividades y qué puntos a mejorar sobre todas las sesiones.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 7

Sesión 7.

<i>“Nos retroalimentamos”</i>	
Objetivos específicos	Agrupamientos
<ul style="list-style-type: none"> - Revisar los contenidos que se han tratado a lo largo de todas las sesiones. - Analizar, compartir y preguntar acerca de los contenidos que se han tratado en cada una de ellas. 	En esta última sesión, los alumnos trabajarán en gran grupo.
Desarrollo de la actividad	
<p>Esta sesión está dividida en dos partes:</p> <p>En primer lugar, se va a llevar a cabo una puesta en común en la relación a las actividades realizadas en la sesión 6. De esta manera, los alumnos intercambiarán opiniones acerca de los resultados que han obtenido o elaborado. Pudiendo analizar con ello si los procesos han sido o no acertados.</p> <p>En la segunda parte, los discentes tendrán libertad de analizar, compartir y preguntar acerca de los aprendizajes que han adquirido a lo largo de las últimas seis sesiones. De esta manera, intercambiarán conocimientos y le permitirán a la docente ver si el desarrollo de las sesiones ha sido el adecuado.</p>	

Fuente. Elaboración propia.

5.9. EVALUACIÓN

La evaluación es una herramienta que nos permite a los docentes evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros alumnos. Puesto que nos muestra los procedimientos que han llevado a cabo.

La propuesta didáctica va a tomar como referencia los contenidos que queremos que nuestros alumnos alcancen, así como los objetivos, ya que, una vez que finalicen las sesiones se podrá comprobar si estos se han conseguido o no. Para ello se van a emplear dos instrumentos:

- Rúbrica de evaluación. Esta será rellenada por la docente (al final de la sesión) con el fin de recabar información relativa a las actitudes y participación de los alumnos durante las sesiones. Es decir, le permitirá tener una visión global del proceso que están siguiendo los discentes, no solo en cuanto a la adquisición de contenidos, sino también en cómo inciden las habilidades de los estudiantes en el aprendizaje de los saberes.

Los ítems que se van a evaluar son los siguientes: actitud, implicación en la tarea, trabajo en equipo, interacción entre discentes. Por lo que, esta evaluación será más cualitativa que cuantitativa, puesto que se va a determinar el grado de desempeño del estudiante en un aspecto particular.

	A (Muy buena)	B (Buena)	C (Suficiente)	D (Deficiente)
Actitud	Muestra una actitud idónea, se le ve relajado y desinhibido.	Muestra una actitud apropiada, pero está cohibido en la realización de las sesiones.	En ocasiones suele mostrar una actitud adecuada, pero se le observa agitado durante las actividades y se distrae con facilidad.	Tiene una actitud inadecuada e impide que el desarrollo de la clase se lleve a cabo con total normalidad.
Implicación en la tarea	La implicación en la tarea es	La implicación en la tarea es	La implicación en la tarea por	El alumno no se implica en la

	idónea. El alumno se muestra entregado, aporta ideas y reflexiona sobre ellas.	adecuada. Se muestra entregado, aporta ideas, pero no profundiza en ellas.	parte del alumno es suficiente. No se muestra entregado, apenas aporta e ideas y se suele mantener al margen.	tarea. No muestra ningún tipo de interés por las actividades y no aporta ninguna idea al resto de compañeros.
Trabajo en equipo	Respeto sus opiniones e ideas y actúa de manera cooperativa.	Respeto sus opiniones y es capaz de trabajar de manera cooperativa.	Algunas de las ideas le suelen causar cierto rechazo.	No trabaja de manera cooperativa y no respeta las ideas de los demás.
Interacción entre discentes	El alumno interactúa con el resto de sus compañeros de manera exhaustiva.	El alumno interactúa con sus compañeros de manera adecuada.	El alumno interactúa con algunos de sus compañeros.	El alumno no interactúa con el resto de sus compañeros. Se aísla del grupo-clase.

- Autoevaluación del alumnado. Esta autoevaluación se llevará a cabo al finalizar cada sesión. A cada uno de los alumnos se les repartirá una hoja de papel. Por uno de los lados tendrán que calificarse del 1 al 5 su implicación en las actividades y qué puntos a mejorar. Por la otra parte del papel tendrá que poner qué conceptos no le han quedado claro y qué le gustaría volver a repasar.
- Otra de las evaluaciones estará relacionada con la propia propuesta. Esta se rellenará con el objetivo de ayudar al docente a modificar o mejorar las actividades para futuras implantaciones en el aula.

	SÍ	NO	Observaciones
1. Los objetivos de aprendizaje y los contenidos han sido alcanzados al finalizar la propuesta didáctica.			
2. Las actividades son adecuadas para 6º de Educación Primaria.			
3. Se ha incitado al alumnado a interesarse por las matemáticas.			
4. Los alumnos han participado en todas las actividades trabajando en equipo.			
5. La metodología de trabajo ha sido la adecuada.			
6. Las actividades han resultado atractivas.			
7. Se debe ampliar la propuesta didáctica a más sesiones.			

6. CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta didáctica que se pondrá en práctica en un futuro, por lo que, no existen resultados con respecto a ella. Pero voy a reflexionar acerca de la propuesta que se ha planteado y los resultados que pretendo obtener con ella.

Reflexiones acerca de la propuesta didáctica

Gracias a la elaboración de este TFG me he dado cuenta de la gran importancia que tiene la medida en la sociedad de hoy en día. En el marco teórico ya se mencionó que esta se utilizaba continuamente, pero no se habló de la evolución que ha sufrido a lo largo de las últimas décadas. A medida que el ser humano iba cambiando, tanto los instrumentos de medida como la forma en la que se empleaban eran distintos. Por ello es necesario que los alumnos conozcan diversos materiales, de manera que se despierte en ellos inquietudes.

Por otra parte, examinando el marco teórico, creo que he conseguido unificar en cinco sesiones los aspectos que marcaba Bruner en su modelo CPA. Es decir, yendo desde lo más concreto, pasando por lo pictórico hasta llegar a una abstracción de los conceptos. Aunque, he de destacar que, la puesta en práctica de cinco sesiones para tratar la masa,

el volumen y la capacidad con regletas igual queda algo escueta, por lo que, sería necesario una ampliación, para que los conceptos queden consolidados.

Resultados que se pretenden obtener

Como he expuesto al inicio de este apartado, la propuesta de intervención no ha sido llevada a cabo por diversos motivos. Pero, se va a reflexionar acerca de los resultados que espero obtener con ella.

En primer lugar, considero que la participación de los discentes aumentará de manera notable, sobre todo en aquellas actividades en las que se trabaje con materiales manipulativos o incluso elaborados por ellos mismos. Dado que la mayoría de las actividades son prácticas combinadas con teoría que proporciona la docente, le proporcionará un mayor atractivo a las sesiones. Es decir, estarán involucrados plenamente en ella.

En segundo lugar, los alumnos tendrán dificultades a la hora de relacionar los conceptos de masa, volumen y capacidad. Es decir, se harán preguntas como: ¿por qué un litro es un decímetro cúbico? O, ¿por qué un decímetro cúbico es un kilogramo? Por ello, la docente debe asegurarse de que el niño está alcanzando todos los objetivos y se está familiarizando con las magnitudes. Aunque, si bien es cierto que van a tener la oportunidad de manipular las regletas y trabajar con recursos manipulativos para poder descubrir el porqué de algunas de sus preguntas.

7. CONSIDERACIONES FINALES

La elaboración del TFG ha sido una constante búsqueda de información con respecto a la temática que quería abordar. Podría considerarse una conexión entre la teoría y la práctica que voy a enseñar a los niños.

Considero que me ha servido para darme cuenta de aspectos importantes de las matemáticas como que un alumno puede sufrir miedo o estrés cuando abordan una situación matemática que no han tratado anteriormente. Por ello, los docentes deben establecer una conexión entre los aprendizajes que ya posee el alumno y los nuevos. Por ejemplo, saben cómo es un cartón de leche y la capacidad que posee este. Por lo que, a

partir de ahí se van construyendo los nuevos aprendizajes como son el volumen, la masa y la capacidad.

Durante el desarrollo de la propuesta, he intentado que las sesiones fueran desde los aspectos más concretos y simples a los más complejos y abstractos, tratando de involucrar esta ciencia con la realidad del alumnado.

El proceso de elaboración de la propuesta didáctica ha sido lento, puesto que, no existen autores que se apoyen en el uso de regletas para tratar la masa o la capacidad. Por lo que, he tenido que hacer unas pequeñas adaptaciones que pueden servir de ayuda a los discentes para comprender estos conceptos.

Con este TFG pretendo que los alumnos tengan la oportunidad de trabajar las matemáticas desde otro aspecto distinto al tradicional, siendo partícipes en su propio aprendizaje y haciendo ver a la docente los aspectos que no comprenden a través de la autoevaluación. Este último aspecto puede ser un punto a favor para el educando, puesto que no tiene que expresar con palabras lo que no entiende y es completamente anónimo, por lo que, no es juzgado en su proceso de enseñanza.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso Tello, C., López Barriga, P., & Cruz Vicente, O. de la. (2013). *Creer tocando*.

Alsina, À. (2009). *El aprendizaje realista: Una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado*.

Alsina, Á., Martín, M. L. N., & Robles, A. M. (2017). Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 1-20.

Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J. M. (1988). *Materiales para construir la geometría*. Síntesis.

Angulo, M. L. (s. f.). *Aplicación de Estrategias del Enfoque CPA y de Resolución de Problemas para Resolver Situaciones Problemáticas sobre Equivalencias en los Alumnos del Segundo Grado de Primaria de la IEN ° 3065 Virgen del Carmen-Comas*.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Barcelona: Paidós.

- Barrón, A. (2006). Aprendizaje por descubrimiento: Principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 3-11. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4545>
- Bressan, A., Gallego, M. F., Pérez, S., & Zolkower, B. (1973). Educación matemática realista bases teóricas. *educación*, 63.
- Bressan, A., Zolkower, B., & Gallego, M. F. (2005). Los principios de la educación matemática realista. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*, 5, 69.
- CASTIBLANCO, D. A. M., & PÉREZ, H. A. M. (s. f.). *UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA DE FREUDENTHAL EN EL PROCESO DE MODELACIÓN DE FUNCIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO UNDÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMILO TORRES DE ZIPAQUIRÁ.*
- Catalán, M. C. M. (2010). *Aprender matemáticas con las regletas de Cuisenaire.*
- Chamorro M. C. y Belmonte J.M. (1991) El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales. España.
- Córdova, Y. Y. (2018). *Estrategias lúdicas para la resolución de problemas matemáticos en los niños y niñas de segundo grado de la Institución Educativa "Dios Es Amor" Yacila-Paita.*
- Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de Educación Primaria en Castilla y León (BOE núm. 142, de 25 de julio de 2016). 34184-34746.
- Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J. y Márquez, F. (2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el Método Singapur: evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, enfatizando en la brecha de género. *Calidad en la educación*, 45. 90-131.
- Fernández, J. A. (2007). *Aprender matemáticas. Metodología y modelos europeos.*
- Flores, P. (2003). Aprendizaje en matemáticas. *Extraído de: <http://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>.*

- Freudenthal, H. (1991). Revisiting Mathematics Education, en Educación Matemática Realista, Bases Teóricas. Publicación del GPDM. http://gpdmatematica.org.ar/wp-content/uploads/2016/03/Modulo_teoría_EMRFinal.pdf
- Giraldo, B. A., & Vallejo, G. E. (2016). *Incidencia del juego en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas*.
- Guilar, M. E. (s. f.). *Las ideas de Bruner: “De la revolución cognitiva” a la “revolución cultural”*. 8.
- Gutiérrez, J. S., Heredia, B. A. G., & Molina, J. M. V. (2016). Las regletas de Cuisenaire; una estrategia olvidada para la enseñanza de las matemáticas en Educación Básica. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 3(1), 383-390.
- Haylock, D. (2010). *Mathematics Explained for Primary Teachers*, 279. (4th edn, SAGE Publications).
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2008). *El aprendizaje cooperativo en el aula*.
- Lorca, M. (2018). *La importancia del trabajo de la lógica matemática en Educación Infantil*.
- Parra, H. (2013). Claves para la contextualización de la matemática en la acción docente. *Omnia*, 19(3), 74-85.
- Pérez, A., & Vásquez, N. (2016). *Educación Matemática Realista: Un enfoque para desarrollar habilidades de Matemización con alumnos de secundaria*.
- Piaget, J. (1978) *Psicología del Niño*. Madrid: Morata.
- Ramirez, C. P. (s. f.). *Implementación de una estrategia didáctica con el método Concreto Pictórico Abstracto (CPA) para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática en el grado tercero de la IE Ovidio Decroly del municipio del Castillo-Meta, Colombia*.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (BOE núm. 52, de 1 de marzo de 2014). 2014-2222.

Rodríguez, O. H., & Fernández, J. M. L. (2015). *Las fenomenologías de Freudenthal y el diseño de secuencias didácticas sobre las estructuras matemáticas asociadas a la medición y las fracciones.*

Solar, H. R. (2019). *Enfoque concreto, pictórico, abstracto, estrategia didáctica para el aprendizaje algebraico en la institución educativa Las Delicias.* [PhD Thesis]. Panamá: Universidad UMECIT.