

Investigar en educación hoy: la transversalidad como horizonte



EDUCACIÓN

Francisco Javier Hinojo Lucena
Juan Manuel Trujillo Torres
Fernando Lara Lara
Arturo Fuentes Cabrera

Dykinson, S.L.

Francisco Javier Hinojo Lucena
Juan Manuel Trujillo Torres
Fernando Lara Lara
Arturo Fuentes Cabrera

INVESTIGAR EN EDUCACIÓN HOY: LA
TRANSVERSALIDAD COMO HORIZONTE

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47)

© Copyright by

Los autores

Madrid, 2023

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 -
28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: info@dykinson.com

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

Consejo Editorial véase
www.dykinson.com/quienessomos

Los editores del libro no se hacen responsables de las afirmaciones ni opiniones vertidas por los autores del mismo. La responsabilidad de la autoría corresponde a cada autor, siendo responsable de los contenidos y opiniones expresadas.

El contenido de este libro ha sido sometido a un proceso de revisión y evaluación por pares ciegos.

ISBN: 978-84-1170-069-6

ÍNDICE

1	Introducción	9
2	Flipped Classroom. Una metodología activa acorde al alumnado del siglo XXI Magdalena Ramos Navas-Parejo, José Antonio Martínez Domingo, Natalia Campos Soto e Inmaculada Ávalos Ruiz	13
3	Funciones del educador social en la institución penitenciaria Juan Carlos de la Cruz-Campos, Mónica Pérez López, José Fernández Cerero e Inmaculada Sánchez Gutiérrez.....	23
4	Obtención de las capacidades generales de etapa por medio de objetivos y contenidos de las áreas del currículum de Infantil Blanca Berral Ortiz, Inmaculada Sánchez Gutiérrez, Natalia Moreno Palma y José Antonio Martínez Domingo	33
5	Impacto de la red social Facebook en la docencia universitaria Marta Montenegro Rueda, Juan José Victoria Maldonado, Blanca Berral Ortiz y Natalia Moreno Palma.....	41
6	Validación de una entrevista dirigida al profesorado sobre acoso escolar e intervención a través de la educación emocional María José Peña Casares, Eva María Aguaded Ramírez, Nicolás Ponce González y Sonia Rodríguez Fernández.....	51
7	TIC para la inclusión: la escuela actual en España María Natalia Campos Soto, Juan José Victoria Maldonado, Juan Carlos De la Cruz Campos y Marta Montenegro Rueda.....	61
8	Análisis del <i>feedback</i> docente efectivo para la didáctica en ciencias de la naturaleza Lorena Latre Navarro, Fernando Martín Bozas y Alejandro Quintas Hijós	69
9	Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la etapa de Educación Infantil a través de los saberes básicos Inmaculada Ávalos Ruiz, Mónica Pérez López, Magdalena Ramos Navas-Parejo y José Fernández Cerero.....	77

10	Didáctica de las matemáticas: las TIC y el Aprendizaje cooperativo en la formación del profesorado	
	Marcos Vinicios Rabelo Procopio, Leandra Fernandes Procopio, Natalia Oliveira Ferraz y Sofía Madrid Collar.....	85
11	La autoevaluación como herramienta para la mejora de prácticas docentes. Validez de un instrumento	
	Rubí Surema Peniche Cetzal, Cristóbal Crescencio y Ramón Mac	95
12	Estereotipos negativos hacia la vejez en estudiantes de educación superior – un estudio exploratorio (Parte I)	
	Fernando José Sadio-Ramos, Antonio José Moreno-Guerrero, María Angustias Ortiz-Molina y Jesús López-Belmonte.....	107
13	Estereotipos negativos hacia la vejez en estudiantes de educación superior – un estudio exploratorio (Parte II)	
	Fernando José Sadio-Ramos, Antonio José Moreno-Guerrero, María Angustias Ortiz-Molina y Jesús López-Belmonte.....	119
14	Pasado y presente de los estudios de Psicología en España	
	Juan Moisés de la Serna	127
15	El teatro como recurso pedagógico y de transformación social	
	Erika González García, Andrea Cívico Ariza y Danielle do Nascimento Rezera .	137
16	La perspectiva transpersonal en el ámbito de la educación	
	Morelia Medina-Valencia, Álvaro Manuel Úbeda-Sánchez, Cristian Martín-Pascual y Daniel Álvarez-Ferrándiz	147
17	El desarrollo didáctico e inclusivo en el Museo Arqueológico de Alicante	
	Antonio Luis Bonilla Martos, Javier Contreras García, María José Ortega Chinchilla y Daniel Jesús Martín-Arroyo Sánchez.....	155
18	La unidad en las creaciones sobre medida de magnitudes en futuros maestros	
	Raquel Fernández-César, Marcos Rabelo Procopio, Alfonso Jiménez-Alcázar y Leandra Fernandes Procopio	163
19	<i>Fear of Missing Out (FOMO)</i> y experiencias en la red entre universitarios	
	Elisa I. Sánchez-Romero, Encarnación Vidal Martínez, Ana M. Giménez Gualdo y Ana I. Invernón Gómez	177

20	Rotación Laboral en el ámbito de las Universidades Online	
	Juan Moisés de la Serna	187
21	Uso de las Tecnologías de la Relación, la información y la Comunicación y comportamiento phubbing en universitarios	
	Ana I. Invernón Gómez, Ana M. Giménez Gualdo y Elisa I. Sánchez-Romero ...	197

La unidad en las creaciones sobre medida de magnitudes en futuros maestros

Raquel Fernández-César¹

Marcos Rabelo Procopio¹

Alfonso Jiménez-Alcázar¹

Leandra Fernandes Procopio²

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de contar y medir las cosas y el tiempo se retrotraen al origen de la humanidad. Según Alan Bishop (1991), la medida es una de las seis actividades matemáticas comunes en todas las culturas del mundo, pues todas han desarrollado en mayor o menor medida el conocimiento matemático, y en particular de medida, para su interpretación del entorno, y, quizá, la modificación de este. No obstante, por ejemplo, las primeras evidencias que tenemos de la capacidad matemática del hombre en la Península Ibérica sólo se remontan al Paleolítico Superior, hace unos 30.000 años, como parecen indicar las marcas halladas en huesos como anotaciones de días transcurridos quizá con fines rituales. Aunque también se remontan a este periodo los primeros indicios de observaciones astronómicas, seguramente para medir el tiempo. Las mediciones están asociadas al desarrollo del ser humano por la necesidad de medir, medir cantidades, medir el terreno, medir el tiempo, medir... Y para medir es necesario desarrollar un procedimiento, un vocabulario, unos patrones y unas unidades. Los nombres dados a las distintas medidas por cada grupo social tienen su origen en el propio grupo social y en las actividades en las que se contextualiza la acción de medir, que en el principio de la civilización occidental fueron sembrar o trasladarse de una ciudad a otra. Algunos de estos nombres han perdurado desde la creación del sistema Sumerio-babilónico (III

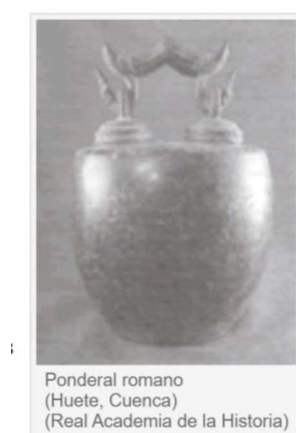
¹ Departamento de Matemáticas, Facultad de Educación de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha

² Departamento de Pedagogía. Facultad de Formación del Profesorado, Universidad Autónoma de Madrid.

milenio, a. de C.), y los sistemas egipcio, griego o romano, hasta la definición del Sistema Métrico Decimal, entre 1790-1799. Pero los términos empleados para hablar de las medidas han sido los números y los planteamientos para abordar los problemas de medida han sido matemáticos. Trabajar con una medida (Canals Tolosa, 2016), consiste en comparar una magnitud continua de cualquier objeto o espacio (cualidad cuantificable) con una concreción de la misma que por consenso se toma como unidad (adopción cultural y contextualizada), y expresarla con un número que indica cuántas veces está contenida la unidad en dicha magnitud (expresión numérica y con nombre de la unidad).

Figura 1.

Imagen de unidad de peso de la época romana.



Fuente: tomada de http://museovirtual.csic.es/salas/medida/medidas_y_matematicas/articulo11.htm

En los apartados que siguen se expondrán distintas visiones sobre la conceptualización de la magnitud y las propuestas de secuenciación de la enseñanza, así como la percepción de la misma que demuestran tener los futuros maestros y maestras.

2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA MEDIDA DE MAGNITUDES

Comenzamos por definir “magnitud”. Según la RAE, magnitud (acepción 4) es una propiedad física que puede ser medida; p. ej., la temperatura, el peso, etc. En otro diccionario de relevancia en castellano, el Diccionario de uso del español de María Moliner, se recoge “magnitud” como cualquier aspecto de las cosas que puede expresarse cuantitativamente, como la longitud, el peso, la velocidad o la luminosidad. Ambas definiciones remiten a la cuantificación, la segunda de manera expresa, y la primera mediante la referencia a “medir”. Medir no es otra cosa que comparar una cantidad con

su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera, según el mismo diccionario. Aunque muy empleadas las magnitudes para describir el entorno y, por tanto, en todas las ciencias aplicadas, la conceptualización se considera parte de las nociones que desarrollan la competencia matemática.

Considerando lo anteriormente expuesto, para expresar una magnitud haría falta percibirla como cualidad cuantificable de un objeto, y para medirla, compararla con una unidad, para expresar cuántas veces está contenida dicha unidad en la magnitud inicial. Según Chamorro y Belmonte (1994), en la conceptualización de la medida de magnitudes se consideran varios estadios: visualización del objeto, percepción de la magnitud, cuantificación de la magnitud en la comparación con otra que se toma como unidad, y expresión final de la medida con un número y una unidad, inherentemente relacionados.

Figura 2.

Conceptualización de la medida de magnitudes. Fuente: elaborada por los autores a partir de Belmonte Gómez (2005)



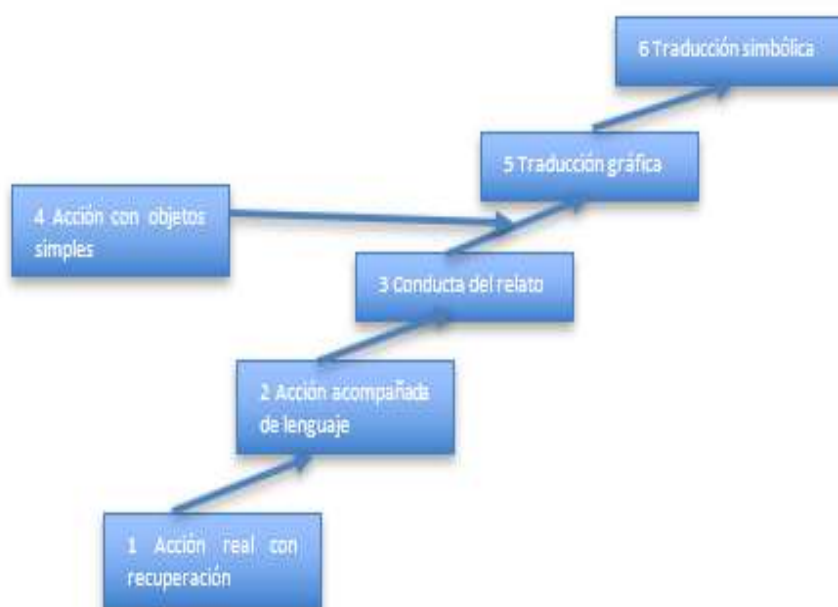
Fuente: elaborada por los autores a partir de Belmonte Gómez (2005)

El hecho de que el uso de las magnitudes y las medidas se den en un contexto eminentemente social, para compartir la información de manera colectiva y útil, pone de nuevo de manifiesto la importancia del relato y de la terminología que se emplea sobre magnitudes, así como la necesidad de su comprensión no solo por el individuo sino por el colectivo al que pertenece y con el que se comunica. Además, también se hace evidente el proceso, medir, que implica una acción. Una medición en la inmensa mayoría de los casos es útil en tanto que pueda ser comunicada y compartida. Por ello, si medimos y tenemos que comunicar aquello que hemos medido, es necesario que esta información

sea entendida por nuestro interlocutor, es decir, que necesitamos compartir con la persona los términos en los que se expresa dicha medición. Por ello, plantear la conceptualización de la medida de magnitudes enmarcada en las situaciones de acción y de comunicación que proponía Brousseau (1996), supone un contexto didáctico adecuado desde nuestro punto de vista. También se recogen la acción y la conducta del relato en la escala de Mialaret como estadios iniciales del aprendizaje matemático (puntos 2 y 3 en la figura 3).

Figura 3.

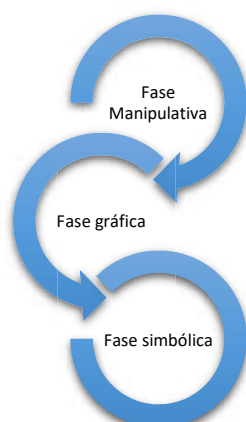
Escala de Mialaret para el aprendizaje matemático. Fuente: Modificada de Mialaret (1984).



Todas las recomendaciones didácticas para cualquier concepto matemático consideran la importancia de la acción, de la generación de imágenes mentales mediante el relato y la escritura (o dibujos y esquemas), en el camino hacia el aprendizaje significativo que culminará con la fijación de la idea o abstracción (Barrantes López et al., 2020), y que se fundamentan en el aprendizaje por descubrimiento de Bruner (Abruscato y De Rosa, 2004). Y el aprendizaje de la medida no es ajeno a esta necesidad, sino que muy especialmente la comparte, pues no hay medición que no esté asociada a la acción de medir.

Figura 4.

Etapas del aprendizaje.



Fuente: elaboración propia

En el ámbito de la medida, Chamorro y Belmonte (1994) proponen una progresión para la enseñanza de las magnitudes basada en los trabajos de Piaget y colaboradores (1960), y que recorre desde la percepción de la magnitud como cualidad medible en el objeto hasta el uso como unidades convencionales de las consideradas en el Sistema Métrico Decimal. La progresión se muestra en la siguiente secuencia para las magnitudes lineales, aunque consideramos que pueden ser igualmente aplicable a las que no lo son, como el área o el volumen:

2. Estimación sensorial: mediante el uso de los sentidos, se concreta el atributo medible del objeto, es decir, se aísla el atributo que define la magnitud.
3. Comparación directa: ayudan a que el niño construya clases de equivalencia (igualdad) y realice ordenaciones, acciones que promueven el concepto de conservación de la magnitud frente a transformaciones isométricas.
4. Comparación indirecta: cuando no es posible acercar dos objetos para compararlos directamente, se puede utilizar un tercer objeto como intermediario, que será la unidad, o podría serlo.
5. Elección de la unidad: las medidas antropométricas dependen de cada individuo, por lo que se hace necesario consensuar un objeto como unidad de medida (unidad ergométrica). Esta unidad no tiene por qué ser convencional o estandarizada, sino que puede ser arbitraria y particular para el contexto en que la medición se desarrolla, siendo, eso sí, aceptada por las personas implicadas.

6. Sistemas de medida irregulares: cuando se miden objetos de longitudes dispares necesitamos varias unidades con sus respectivos cambios de unidad, conocidos y aceptados por la colectividad.
7. Sistemas de medida regulares: compuestos por una unidad de medida fundamental, sus múltiplos y divisores. Se finaliza proponiendo el Sistema Métrico Decimal, que es un sistema regular en el que las equivalencias entre unidades son potencias de diez, lo cual supone máxima agilidad en las conversiones de unidades.

Realmente, los puntos 4 a 6 de la secuencia, la mitad de los propuestos, tienen que ver con la unidad. Esto enfatiza la importancia del reconocimiento e identificación de la misma en la conceptualización de la medida de magnitudes, y no siempre recibe por parte de la enseñanza y de los maestros y maestras la atención que requiere (Camino et al., 2019).

Por ello este trabajo ha considerado importante saber qué consideración tienen los futuros maestros y maestras sobre la unidad, dado que en el futuro serán ellos y ellas los que enseñen la medida de magnitudes en sus clases.

3. MÉTODO

Se han analizado las producciones del alumnado como parte de un trabajo escrito que formaba parte de la producción requerida en la asignatura de Didáctica de la Geometría y la Medida. Las producciones se realizaban en grupos de 5-6 alumnos, y se han analizado teniendo en cuenta la temática elegida, tomando en cuenta solo aquellos que trabajaban sobre la medida de magnitudes, y el tratamiento de la unidad que hacen en sus propuestas didácticas. El método seguido es de carácter exploratorio realizando un análisis de contenido en sentido amplio (Ruiz, 2012).

Estos trabajos han sido realizados por los futuros maestros tras realizar una intervención sobre medida de magnitudes en la asignatura anteriormente citada basado en Alsina (2006) y Canals Tolosa (2016) por el profesorado universitario. La intervención realizada por el profesorado universitario ha tenido en cuenta que la enseñanza-aprendizaje de la medida debe seguir tres etapas, aunque estiman que debe ser precedida por otra a la que llaman etapa 0, y que se analizarían de manera similar a los niveles de Van Hiele para el aprendizaje geométrico. Estas etapas son: etapa 0 o fase de preparación,

donde el alumnado se familiariza con la magnitud a medir (comparaciones directas e indirectas, y ordenaciones, de manera intuitiva principalmente); etapa 1 o de inicio, en la que se descubren la unidad y los primeros instrumentos para medir (comparaciones indirectas con unidades cercanas, en general no convencionales); etapa 2 o de práctica con nuevas unidades y nuevos instrumentos (comparaciones indirectas con unidades convencionales y adecuación de cantidad de magnitud y unidades); y etapa 3 o de consolidación o perfeccionamiento, en la que se descubren las relaciones entre las distintas unidades, y se dominan las conversiones o cambios entre ellas. Estos autores añaden que cada vez que se introduce una nueva magnitud se debe trabajar la secuencia de etapas comenzando por la 0, independientemente de la edad del alumnado, de manera que introducir el volumen, por ejemplo, en los últimos cursos de EP no exime de iniciarlo con la fase 0 de familiarización, identificación y discriminación frente a otras magnitudes o cualidades de los cuerpos.

Las actividades que pueden trabajarse para fomentar la conceptualización de la medida de magnitudes, y el desarrollo de las competencias relacionadas, en cada una de las etapas indicadas en el párrafo anterior, se muestran en la tabla 1.

Esta secuencia de actividades sigue las etapas propuestas por Canals Tolosa (2016) y Alsina (2006), y puede constituir una trayectoria de enseñanza de la medida de magnitudes adecuada para todas ellas, desde la identificación a la consolidación. Es la secuencia mostrada en esta tabla la que se ha empleado en la intervención, y también la que se ha empleado en la valoración de las propuestas del estudiantado universitario, poniendo especial énfasis en la presencia en las producciones de las etapas 1 y 2.

Tabla 1.

Características de las diversas etapas del trabajo de la medida de magnitudes, actividades y, competencias y conceptos relacionados.

Objetivo	Actividades	Competencias y conceptos
Fase de preparación (Etapa 0)		
- Conocimiento de la magnitud	- Comparar la magnitud con alguna parte del propio cuerpo para experimentar contrastes	- Conteo, reconocimiento a simple vista de cantidades hasta el 4
- Llegar a la conservación de la cantidad, indispensable para iniciar la medida	- Componer y descomponer	- Dominio de los principales movimientos de cuerpo y comentario ¿qué ha pasado?
	- Comparación indirecta con un objeto: un mueble, una cuerda, etc.	- Primeras nociones topológicas de geometría
		- Primera aproximación a la noción de medida, todavía muy

pegada a la acción y el instrumento empleado		
Etapas 1: de inicio		
<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir las nociones básicas: de medida y de unidad - Iniciar el uso de los primeros instrumentos estándar 	<ul style="list-style-type: none"> - Descubrir la necesidad de una necesidad general para entendernos - Pasar del uso de la unidad familiar al de la oficial, y al del instrumento correspondiente - Escribir correctamente los resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Noción conceptual de unidad y de ¿cuántas veces cabe? - Conocimiento de la unidad oficial correspondiente a partir de la información del maestro - Comprensión de que las medidas no empiezan en el 1, sino en el 0 - Descubrimiento: cuanto mayor es la unidad, menor es el resultado
Etapas 2: práctica		
<ul style="list-style-type: none"> - Llegar a una primera experiencia y a una práctica realista 	<ul style="list-style-type: none"> - Elegir adecuadamente la unidad y el instrumento pertinente - Trabajar con más precisión - Interesarse por las unidades mayores y menores, y sus relaciones - Practicar sistemáticamente la estimación previa de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Relación de las medidas con hechos de la vida cotidiana - Nociones sólidas de geometría, principalmente de figuras planas - Domino práctico de la base decimal - Ver la relación de los resultados con las fracciones y los decimales - Detectar errores y corregirlos
Etapas 3: de consolidación		
<ul style="list-style-type: none"> - Llegar a construir un concepto general de las medidas, más allá de las que podemos percibir 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominar las conversiones entre diferentes órdenes de unidades del mismo sistema - Aprovechar algunas relaciones entre distintas magnitudes: volumen/capacidad; ángulos/giros, para resolver medidas por caminos inesperados (a priori) y desarrollar la creatividad - Practicar la aproximación y entenderla como una técnica para buscar la exactitud 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de los principales sistemas de unidades de medida: sistema métrico decimal, sexagesimal, etc. - Dominio de la proporcionalidad numérica - Dominio de los conceptos de dimensión, figura, cuerpo y ángulo - Inicio de un primer gusto y competencia por la investigación

Fuente: Medidas y Geometría (Canals Tolosa, 2016)

4. RESULTADOS

Se encuentra que, de los 29 trabajos entregados, solo 8 eligen desarrollar una propuesta que tiene que ver con la medida de magnitudes, por lo que resulta una temática minoritaria. Se han elegido las producciones de dos equipos a los que llamamos X e Y, y se muestran a continuación.

Figura 5.

Producción realizada por el equipo X sobre la magnitud masa.



Se muestra en la figura 5 la producción de los estudiantes que más elementos comparte de la intervención que han experimentado (ver tabla 1). De esa manera, se puede ver que en el objetivo de la sesión se encuentran elementos temáticos de la etapa 1, además de en las actividades 2 y 3, que se refieren a la “Estación la Tierra” y “Estación

Júpiter” respectivamente. Las futuras maestras proponen el uso de la unidad convencional del sistema métrico, y el uso del instrumento para su medida. La propuesta de dichas actividades gira alrededor de la idea de las unidades de masa, la utilización de la báscula para efectos de experimentación, además de enseñar a los niños y las niñas a identificar de forma correcta la conversión de unidades.




Figura 6.

Producción realizada por el equipo Y sobre la magnitud capacidad.

ESQUEMA DE LA PROPUESTA TRABAJO GRUPAL ApS

- Curso.**
Primero de Primaria.
- Edad de los niños (as) a los que va orientada.**
Los alumnos tendrán entre 6 y 7 años.
- Temática.**
La capacidad.
- Objetivo de la propuesta.**
El objetivo principal es que los alumnos y alumnas comprendan la diferencia que hay entre las distintas capacidades, y que sean capaces de reconocer que cada objeto tiene una capacidad diferente.
- Competencias que se pretende desarrollar**
 - Comunicación Lingüística.
 - Competencia Matemática y en Ciencia y tecnología.
 - Competencia Emprendedora.
 - Competencia Ciudadana.
 - Competencia Personal, social y de aprender a aprender
- Saber o saberes básicos (matemáticos y de otras áreas) a desarrollar:**
 - Sentido numérico.
 - Cantidad.
 - Estimaciones razonadas de cantidades en contextos de resolución de problemas.
 - Representación de una misma cantidad de distintas formas (manipulativa, gráfica o numérica) y estrategias de elección de la representación adecuada para cada situación o problema.
 - Sentido de la medida.
 - Estimación y relaciones.

La actividad se evaluará mediante la observación.



- Actividad de conclusión o cierre.**
En la actividad final se repartirá a cada grupo cuatro materiales diferentes. Con ellos deberán reflexionar cuál objeto tiene más capacidad, ordenándolos en orden de mayor a menor.
Cada grupo irá rotando para que todos los alumnos utilicen todos los materiales.
Los materiales de cada grupo serán:
 - Grupo 1: una caja, una botella, un vaso normal y un tapón.
 - Grupo 2: un vaso medidor, un vaso ancho de cubata, un vaso normal y un jarabe.
 - Grupo 3: una caja grande, una caja mediana, una caja pequeña y otra pequeñita.

- Estimación de medidas (distancias, tamaños, masas, capacidades...) por comparación directa con otras medidas.


F. Sentido socioafectivo.

- Creencias, actitudes y emociones.
 - Gestión emocional: estrategias de identificación y expresión de las propias emociones ante las matemáticas. Curiosidad e iniciativa en el aprendizaje de las matemáticas. Interés por el lenguaje interpersonal positivo.
- Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad
 - Identificación y rechazo de actitudes discriminatorias ante las diferencias individuales presentes en el aula. Actitudes inclusivas y aceptación de la diversidad del grupo.
 - Participación activa en el trabajo en equipo: interacción positiva y respeto por el trabajo de los demás


- Actividad de inicio.**
Llevaremos una botella grande llena de agua y 6 vasos de plástico, los pondremos en la mesa para que lo puedan ver todos los alumnos. Preguntaremos a los niños y niñas ¿Cuántos vasos de agua creéis que podemos llenar con el agua de esta botella? Los niños y niñas responderán lo que crean, y les demostraremos lo que cabe realmente.




- Actividad principal.**
Dividiremos la clase en 4 grupos y a cada uno de ellos les entregaremos dos botellas de plástico iguales, una vacía y otra con arena, y un vaso de plástico. Los alumnos y alumnas, podrán ver que con la arena que entra un vaso, no se puede llenar la botella vacía, y que con la arena que cabe en una botella se llena un vaso y sigue quedando arena en la botella.
Esta actividad la podrán repetir todos integrantes de cada grupo.
Los materiales necesarios son 2 botellas (una con arena y una vacía) y un vaso de plástico por grupo.



Grupo 4: mochila, neceser, estuche y monedero.



- Grupo 5: barreño, garrafa de 5 litros, un cubo y un cuenco.



La actividad se evaluará mediante la observación.

- Anticipación de respuestas esperadas (basadas en aprendizaje geométrico y de la medida) y posibles acciones.**
Que los niños-as no comprendan que los objetos tienen diferentes tamaños.
Que haya niños-as con necesidades educativas especiales que les resulte más difícil la comprensión y el aprendizaje.

En la producción desarrollada por el equipo Y, que se muestra en la Figura 6, se puede ver que solo se trabajan las etapas 0 y 1 (Tabla1). Su objetivo principal es la comparación entre la capacidad existente entre diferentes objetos. En el desarrollo de las tres actividades propuestas se comprueba que realizan comparaciones y ordenaciones entre la capacidad de diferentes objetos para que los niños y niñas se familiaricen con la magnitud de la capacidad, y para que también empiecen a crear la necesidad de la unidad de medida a través de la utilización de medidas no convencionales, como se muestra en la actividad inicial: en una botella de agua caben 6 vasos, considerando a estos como la unidad de medida.

En el resto de las producciones, con carácter general, el alumnado no muestra haber interiorizado la necesidad de tener en cuenta las fases indicadas en la tabla 1, pues no están presentes en mayoritariamente en las propuestas. Además, el tratamiento que se hace de la unidad nos hace ver que los futuros maestros presuponen que es un concepto que ya va a tener el alumnado, sin que tengan en cuenta que en ellos recaiga la necesidad de desarrollar esa noción en su alumnado en algún momento por primera vez. Siendo que el alumnado de educación primaria puede tener cierta intuición sobre la unidad de la magnitud concreta, en las producciones no contemplan cómo detectar si la tuviera en esa etapa 0 o de preparación. Por otro lado, consideran que “trabajar la noción de unidad” supone cambiar unidades con el uso de la tan manida “escalera”, en la que se centran mucho, y también en que subir implica dividir y bajar implica multiplicar, sin preocuparse de desarrollar conceptualmente el sentido de estas acciones con arreglo a las etapas 1 y 2 principalmente, adquirir la noción de unidad y uso de los primeros instrumentos estándar, y llegar a la primera experiencia de una práctica realista, respectivamente, con el fin de encontrar sentido en su vida cotidiana a la medida de magnitudes.

Haber estado expuestos a este tipo de actividades en sus vidas como alumnos parece tener más prevalencia que la experiencia universitaria que están teniendo y que orienta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la medida de magnitudes en una dirección diferente a la que para ellos es familiar.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo pretendía encontrar la consideración que tienen los futuros maestros sobre la unidad en la medida de magnitudes.

A partir de nuestra exploración, hemos concluido que la medida de magnitudes no es una temática mayoritariamente elegida por los futuros maestros cuando van a hacer sus propuestas didácticas. En cuanto a la consideración de la unidad en esa medida, se centran en hacer cambios de unidades, pero no consideran importante desarrollar la noción de unidad, detectando mayor prevalencia de sus experiencias como discentes en educación preuniversitaria que de la formación recibida en la universidad. Este es un elemento a tener en cuenta, para que la formación universitaria pueda tener el efecto deseado. Quizá sería necesario enfrentarlos a sus creencias sobre cómo hay que enseñar la medida de magnitudes, para que las perciban de manera crítica. Con ese punto de partida, quizá la formación universitaria basada en las evidencias de la investigación matemática y educativa pueda ser asimilada por ellos y ellas, desbancando a las creencias erróneas que tanta prevalencia demuestran tener.

6. REFERENCIAS

- Abruscato, J., y De Rosa, D. A. (2004). *Teaching children science, A discovery approach*. Ed. Pearson USA.
- Alsina, À. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0 a los 6 años: Propuestas didácticas*. Octaedro-Eumo.
- Barrantes López, M., Barrantes Masot, C., y Zamora Rodríguez, V. (2020). *Didáctica de la medida en Primaria*. Recuperado de <http://dehesa.unex.es/handle/10662/11132>
- Belmonte Gómez, J. M. (2005). La construcción de magnitudes lineales en Educación Infantil. En *Didáctica de las matemáticas para educación infantil* (pp. 315-345). Pearson Educación.
- Bishop, A. (1991). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education* (Vol. 6). Springer Science & Business Media.
- Brousseau, G. (1994). *Fundamentos y métodos de la Teoría de situaciones*. Versión castellana publicada por FAMAF.
- Camino, A. G., Fernández-Cézar, R., y Moreno, S. G. (2019). Medidas de longitud: Propuesta para la comprensión del uso de la regla convencional. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 7(2), 67-75.
- Canals Tolosa, M. A. (2016). *Medidas y geometría*. Barcelona: Octaedro.
- Chamorro, M.C, y Belmonte, J.M. (1994). *El problema de la medida: didáctica de las magnitudes lineales*. Síntesis.
- Mialaret, G. (1984). *Matemáticas. Cómo se enseñan, cómo se aprenden*. Visor libros S.L.

- Piaget, J., Inhelder, B., y Szeminska, A. (1960). *The child's conceptions of Geometry*. USA: Norton.
- Ruiz, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial Universidad de Deusto.