

La medida en la formación inicial de maestros

Juan Vicente Riera; Daniel Ruiz-Aguilera

email: jvicente.riera@uib.es; daniel.ruiz@uib.es

Universitat de les Illes Balears

RESUMEN

La formación inicial de maestros es un periodo fundamental en el que los futuros docentes analizan y aprenden los contenidos curriculares, así como las diferentes estrategias metodológicas que facilitaran el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este trabajo se exponen diferentes propuestas didácticas sobre el bloque de la medida, y en particular sobre la longitud, la superficie y el volumen, llevadas a cabo con alumnos de cuarto curso del grado de Educación Primaria de la Universitat de les Illes Balears. Las actividades se desarrollaron en grupos heterogéneos de tres o cuatro alumnos, y en ellas se potenció el uso de material estructurado como elemento motivador y facilitador del proceso de aprendizaje.

Medida, longitud, superficie, volumen, material estructurado, formación inicial

1. Introducción

El bloque de la medida, por su importancia histórica, ha constituido y constituye uno de los principales núcleos de contenidos de las diferentes leyes educativas de nuestro país desde la ya lejana Ley General de Educación de 1970 hasta la actual LOMCE. La importancia de este bloque de contenido y su papel fundamental en nuestra sociedad a lo largo de la historia ha sido destacado y estudiado por muchos autores [1,2,3,4,5] desde diferentes puntos de vista. La principal finalidad de todos estos trabajos es proporcionar estrategias metodológicas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la medida, para que éste sea significativo para los alumnos y no rutinario y mecanicista. Así, desde la perspectiva social, es de destacable el trabajo de Bakker [1] sobre el uso, la naturaleza y los efectos de la medición en ocupaciones de nivel intermedio (trabajos relacionados con la agricultura, las ciencias de la salud, la economía o la tecnología), donde los autores destacan que la necesidad de medir es un denominador común en muchas profesiones. Este hecho debería ser aprovechado en las aulas para que los alumnos entiendan que medir no es sólo la acción que *tiene por finalidad obtener un simple número*, si no todo un proceso que tiene repercusiones directas e importantes en muchos ámbitos de nuestro entorno laboral.

De este estudio, por tanto, se desprenden dos ideas metodológicas muy interesantes:

- Conocer las diferentes implicaciones que la medida tiene en el mundo laboral, y
- Proporcionar ejemplos concretos de uso de medidas a los alumnos.

Con respecto al mecanicismo y a la idea de potenciar la relación de la medida con el entorno cotidiano y laboral, queremos destacar también en esta misma dirección, el trabajo de M. J. Luelmo [5] en el que se pone especial énfasis en la idea de que *medir es algo más que fórmulas, y así citando a Claudi Alsina (1989) expone:*

[...] Pero si intentamos buscar actividades (y actitudes!) de globalización, en el tema de las medidas podemos encontrar una fuente inagotable de ideas. Las propias medidas tienen su historia, y sus usos sociales, y nos indican antiguos conceptos de valor. La Historia y las Ciencias Sociales en general tienen aquí mucho que decir. Pero las medidas se hacen sobre seres y objetos y situaciones diversas. Las Ciencias experimentales son beneficiarias de todas las mediciones y sugieren a la vez nuevos elementos medibles en los que cabe combinar ingeniosamente las magnitudes básicas (velocidad, calor, luminosidad...). La Plástica usa a menudo medidas para representaciones gráficas o esculturales y puede motivar interesantes ejercicios de medición (mapas, fotografías, pinturas).

Por tanto, de nuevo vemos que la medida debería trabajarse en un contexto realista y próximo al alumnado que relacione diferentes áreas curriculares. Luelmo [5], destaca la importancia que tiene trabajar *la estimación de medidas de objetos familiares* como base para la resolución de futuros problemas cotidianos.

Por otra parte sobre el mecanicismo, en palabras de M.C. Chamorro [3], *“Para muchos profesores y profesoras, el objetivo inmediato es el aprendizaje de las unidades legales del Sistema Métrico Decimal y las conversiones entre ellas. Esta práctica está en la mayoría de casos encaminada a entrenar a los alumnos en la resolución de ejercicios de manuales escolares, enseñándoles lo que podríamos llamar procedimientos de algoritmización a realizar mecánicamente, y que por su propia naturaleza encierran una pérdida de sentido que tienen los cambios de unidades”*

Así, del análisis de sus ideas, destacamos los siguientes objetivos en la enseñanza y aprendizaje de la medida:

- Evitar que el objetivo inmediato de la enseñanza de la medida sea exclusivamente el Sistema Métrico Decimal.
- Fomentar que el aprendizaje de la medida sea significativo y no mecanicista.
- Potenciar las estimación de medidas en clase de matemáticas.

Otro aspecto a tratar es la utilización adecuada de los instrumentos de medida y los errores que se pueden derivar de su uso. En esta línea de investigación queremos destacar el trabajo de M. López [4], en el que expone:

“... para conseguir la destreza en el uso de diferentes instrumentos de medida, es necesario que como docentes, tanto desde la educación primaria como la secundaria, nos planteemos la realización de prácticas de medida en que los alumnos tengan que tomar medidas con instrumentos diferentes...”

Como vemos, López [4] pone especial énfasis en potenciar actividades que tengan por finalidad la utilización de diferentes instrumentos de medida y su uso adecuado en contextos cotidianos.

También son interesantes las aportaciones de D. Barba y C. Calvo [2014], en las que proponen tres etapas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las magnitudes en los primeros cursos de primaria:

1. Comparación y ordenación:
“...durante la introducción de la magnitud superficie, en la que rápidamente acudimos a la presentación de unidades y fórmulas saltando la etapa de comparación directa...” o en la misma línea *“Volviendo a la longitud,..., en muchos casos, acudimos con demasiada rapidez a la presentación de unidades”*. Por otra parte también nos dicen *“En el trabajo inicial de la Medida nada supera a la experiencia directa que podemos ofrecer a los alumnos pero en algunos casos pueden ser complementadas con experiencias con applets...”*
Recogiendo estas aportaciones, vemos que surge de nuevo la idea de que hay que evitar introducir de manera mecánica y sistemática las unidades convencionales, y potenciar las comparaciones directas e indirectas con cada unidad de magnitud y la introducción de applets para complementar las experiencias.
2. Uso de unidades:
“En relación a la medida de superficie, tenemos muchas actividades para proponer antes de mencionar los metros cuadrados o las hectáreas...” o también en el caso de la medida del volumen es *“La misma idea aplicada a tres dimensiones nos acerca a la medida del volumen, pudiendo usar... cubitos encajables para medir...”*
3. Uso de instrumentos:
“... inicialmente sean los propios alumnos los que construyen instrumentos como ayuda para medir objetos... Después llega el momento de plantear actividades...con instrumentos convencionales”. Pensamos que hay que explotar este planteamiento metodológico porque además de que los alumnos interioricen más fácilmente la importancia de la construcción y uso de instrumentos de medida, se potencia además la justificación del mismo, su utilidad y se facilita el debate entre los alumnos.

Todo lo expuesto anteriormente nos hace reflexionar sobre cómo trabajar la Medida en el aula y cómo se pueden corregir los errores más comunes. En consecuencia, consideramos que todas estas estrategias metodológicas se deben potenciar además desde la formación inicial de los futuros maestros. Por ello, es importante que los futuros docentes estudien, analicen y reflexionen las diferentes estrategias metodológicas existentes en cada uno de los bloques de contenidos del área de matemáticas, y en particular los correspondientes al bloque de medida. De esta forma si potenciamos que el alumnado conozca y reflexione sobre cada una de las diferentes estrategias metodológicas y las ventajas de las mismas, evitaremos tal como se señala en [4,5] volver a centrar el proceso de enseñanza-aprendizaje del bloque de la medida a cuestiones puramente mecánicas, descontextualizadas y exclusivamente formulísticas.

A continuación, en la siguiente sección, y basándonos en las estrategias metodológicas expuestas anteriormente, describiremos y analizaremos una serie de actividades desarrolladas con alumnos de cuarto curso del grado de Educación Primaria.

2. Propuestas didácticas

Las actividades que se presentan a continuación se han llevado a cabo dentro de la asignatura Didáctica de las Matemáticas II del cuarto curso del grado de Educación Primaria de la Universitat de les Illes Balears. Las sesiones prácticas se organizaron en grupos estables y heterogéneos de tres o cuatro alumnos. Los objetivos comunes a todas ellas eran:

- Establecer un patrón de medida no convencional de una determinada magnitud y realizar mediciones con el mismo.
- Conocer y manejar instrumentos de medidas convencionales.
- Valorar la importancia de la estimación de medidas en situaciones cotidianas.
- Fomentar el trabajo cooperativo y la toma de decisiones conjunta.

Por otra parte, se plantearon las siguientes estrategias metodológicas, que son comunes a los currículos actuales así como a las directrices propuestas por el NCTM:

- Centrar la atención en la realización y estimación de mediciones en contextos cotidianos.
- Potenciar el sentido de magnitud y el de unidad de medida.
- Fomentar el uso de los materiales manipulativos para la adquisición de los contenidos.
- Motivar a los alumnos para que expliquen y justifiquen los procesos seguidos.
- Evitar poner la mayor atención en transformaciones mecánicas entre unidades así como en la utilización de fórmulas.
- Facilitar el trabajo el grupo.

2.1 Primera propuesta didáctica: Algunas estrategias metodológicas para el aprendizaje de longitudes

Se planteó como actividad principal medir el ancho y largo de la clase. En concreto se plantearon las siguientes actividades:

1. Estimar el ancho y largo de la clase anotándolo en el cuaderno y justificando brevemente las mediciones obtenidas.
2. Calcular las mismas dimensiones con ayuda de instrumentos de medida no convencionales: medidas antropomórficas, baldosas, cinturones, etc.
3. Realizar el mismo ejercicio con la cinta métrica larga.
4. Analizar los resultados obtenidos y problemas que han ido surgiendo.

Reflexiones sobre la práctica

1. Actividad 1. La mayor parte de los alumnos justificó las medidas pedidas tomando como referencia las baldosas de la clase que tenían por dimensiones 40 cm x 40 cm. Argumentaron que el tamaño era aproximadamente de dos palmos y de ahí pudieron inferir el ancho y largo demandado contado de manera aproximada el número de baldosas en cada dirección.
2. Actividad 2. La intencionalidad de la misma era que cada grupo de alumnos eligiera un instrumento de medida no convencional, y con éste determinar las dimensiones del aula. Se pudieron ver muchos y variados instrumentos: Cinturones, jerséis, libros, pies, cuerpos, brazadas, etc. Al finalizar la actividad, se pidió que analizaran la idoneidad de los instrumentos elegidos y las dificultades que surgieron al llevar a cabo la actividad. Algunas de las conclusiones fueron:

a. Uso incorrecto del instrumento de medida elegido. Por ejemplo como se puede ver en la imagen 1 el jersey no guarda la tensión correspondiente, o en la imagen 2 donde usan el cinturón como patrón y tienen dificultades a la hora de encadenar el siguiente punto de referencia para continuar midiendo.

b. Necesidad de establecer divisores y múltiplos del patrón de medida elegido. Por ejemplo en la foto se puede ver que han utilizado un cuerpo como patrón de medida. El problema surgió, ver imagen 3, cuando intentaban calcular el trozo que faltaba.

c. Necesidad de establecimiento de patrones unificados en el grupo. Cada grupo utilizó un instrumento con su propia unidad de medida de longitud. Al pedirles que explicaran el proceso seguido así como las medidas obtenidas se evidenció la necesidad de utilizar un mismo patrón y unos criterios comunes a fin de poder entender el resultado de sus mediciones.



Imagen 1: alumnos midiendo el largo de la clase con un jersey



Imagen 2: alumnos midiendo el largo de la clase con un cinturón



Imagen 3: alumnos midiendo el largo de la clase usando el cuerpo como patrón

3. Actividad 3. Hemos obtenido algunas conclusiones semejantes al trabajo de M. López [4], aun teniendo en cuenta que sus alumnos eran de secundaria y los nuestros del grado de Primaria. Entre ellas queremos destacar:
- a. Dificultad para encontrar el cero en la cinta métrica larga.
 - b. Inclinación de la cinta a la hora de tomar medidas, no siendo conscientes del mismo hasta que no han visto las fotografías o se han percatado a raíz del comentario de otros grupos (ver imágenes 4 y 5).
 - c. Necesidad de realización de prácticas de medidas con diferentes instrumentos con sus futuros alumnos.
 - d. Necesidad de búsqueda de estrategias comunes para realizar correctamente las mediciones propuestas. Algunas cuestiones que surgieron son: medimos de una sola tirada, lo hacemos en dos veces, en tres, ¿qué ventajas tiene el hecho de medir en dos tiradas? ¿Y en tres? (ver imagen 6)



Imagen 4: alumnos midiendo erróneamente el largo de la clase con la cinta métrica



Imagen 5: alumnos midiendo erróneamente el largo de la clase con cinta métrica



Imagen 6: alumnos midiendo el largo de la clase con cinta métrica

4. Actividad 4. Una de las mejores partes de la actividad fue ver que los alumnos trabajaran de manera cooperativa y que tuvieran que llegar a acuerdos. Por ejemplo, a

la hora de establecer cuáles son los divisores o múltiplos del patrón de medida utilizados, o bien, si para medir el largo de la clase es preferible apoyar sobre el suelo su instrumento de medida o utilizar para tales efectos la pared.

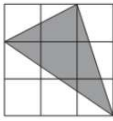
2.2 Segunda propuesta didáctica: Algunas estrategias metodológicas para el aprendizaje de superficies

Tradicionalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de figuras planas se basa en el uso habitual de unidades y fórmulas convencionales que los alumnos aplican de manera mecánica, descontextualizada y no significativa. Tal como hemos explicado en la introducción, para evitar que se repitan estos errores metodológicos se debe procurar presentar a los futuros maestros situaciones en las que se puedan visualizar de manera eficiente los contenidos a trabajar, procurando que haya una transición entre unidades de medida no convencionales y las convencionales. Además dicha eficiencia se debe potenciar con el uso sistemático y no puntual de material estructurado que sirva para afianzar los contenidos a trabajar. Con estas ideas, y desarrollando algunas de las actividades sugeridas en el interesante blog de David Barba y Cecilia Calvo (<http://puntmat.blogspot.com.es/>), nos planteamos en esta propuesta didáctica los siguientes objetivos:

- Analizar y visualizar el significado de patrón de medida de superficie, así como el concepto de múltiplo y divisor del mismo usando materiales manipulativos (geoplanos, trama cuadrada e isométricas y tangrams).
- Construir y comparar figuras que tienen una superficie fijada, una vez establecido un patrón de superficie.
- Utilizar de manera regular material estructurado para introducir o afianzar contenidos.

Por otra parte, un aspecto que justifica nuestro planteamiento es el resultado obtenido en informe TEDS-M (estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros) en los que se valoraba entre el conocimiento matemático que los futuros profesores han adquirido como resultado de su formación, haciendo especial hincapié en aspectos como la profundidad de su comprensión o el conocimiento de la didáctica de la matemática en el momento en que se les considera preparados para enseñar. En este informe se plantean actividades como la de la imagen 7, donde se pretende que se calcule el área de un triángulo en el que no se conocen las longitudes de los lados. Claramente un objetivo de la actividad es trabajar el concepto de medida de superficie como repetición sobre la misma de un patrón prefijado, idea que nosotros queremos trabajar en las actividades que hemos planteado, resaltando además que este tipo de actividades deben ser siempre previas a la utilización de fórmulas concretas para la determinación del cálculo de figuras planas. Además, con este tipo de actividades también se potencia la necesidad de ver que una superficie puede ser calculada a partir de descomponer la misma en trozos más pequeños de los que sabemos su área.

El área de cada cuadrado pequeño es 1 cm^2 .



¿Cuál es el área en cm^2 del triángulo sombreado?

Marque una casilla.

A. $3,5 \text{ cm}^2$	<input type="checkbox"/>
B. 4 cm^2	<input type="checkbox"/>
C. $4,5 \text{ cm}^2$	<input type="checkbox"/>
D. 5 cm^2	<input type="checkbox"/>

Imagen 7: pregunta liberada del estudio TEDS-M

Las actividades propuestas fueron:

1. Si se supone que cada cuadrícula de un geoplano convencional 5 x 5 corresponde a una unidad de superficie, se pide calcular justificando el procedimiento figuras que tengan por área 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 y 5 unidades de área. Compara las soluciones halladas con las de otro grupo, ¿habéis obtenido las mismas soluciones?
2. En un geoplano 3x3, calcular el área de todos los posibles triángulos que se puede representar. Clasifica los tipos de triángulos obtenidos. Similarmente hacer lo mismo con cuadriláteros (Ver imagen 8, de una solución aportada por un alumno utilizando un geoplano virtual la biblioteca nacional de manipuladores virtuales, Universidad de Utah http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_277_g_1_t_3.html?open=activities&from=topic_t_3.html)
3. Considerar una trama isométrica y tomar ahora por unidad de superficie un triángulo equilátero. Trazar ahora figuras que tengan con dicho patrón 1, 2, 3, 4 y 5 unidades de superficie. En este caso, ¿es sencillo representar figuras que tengan por superficie 1,5 unidades? Justifica la razón.
4. Construir un tangram de dimensiones 12x12 en la trama cuadrada tomando como unidad el cuadrado de la misma, ¿qué superficie tienen cada una de las figuras de este rompecabezas chino? ¿Qué tipo de clasificaciones se pueden hacer en función de la superficie?

Reflexiones sobre las actividades

La primera actividad no supuso un problema para los alumnos ya que la mayor parte de ellos concatenaban cuadrados hasta formar la figura correspondiente. Es destacable que al comparar las diferentes soluciones de cada grupo, veían de manera clara que figuras diferentes tenían la misma superficie. Otro aspecto que se trabajó fue el cálculo del perímetro de las figuras resultantes, con el convenio de que la arista del cuadrado correspondía a una unidad de longitud. Bajo esta hipótesis, las figuras con superficie entera 1, 2, 3, 4 y 5 no tuvieron ningún problema. La dificultad surgió, como cabía esperar, con las figuras que tenía por superficie 0,5, 1,5, 2,5, 3,5 y 4,5. En este caso, se estableció que dicha longitud era 1,5 ya que no era posible aplicar el teorema de Pitágoras al nivel que se llevaba a cabo la práctica. Finalmente se destacó que figuras isoperimétricas no tenían la misma superficie y surgió también como actividad, encontrar cuáles eran las que tenían mayor y menor perímetro si su perímetro era 4.

En las dos primeras actividades, si bien tenían un enunciado fácilmente comprensible, la ejecución de las mismas no resultó sencilla. En el caso del problema de los triángulos, nos encontrábamos que al obtener un triángulo con una superficie determinada no se planteaban la posibilidad de que hubiera otros con la misma área pero con propiedades diferentes. Por ejemplo, en la imagen 8 podemos ver que hay dos triángulos que tienen área 0,5 unidades de superficie, uno es un triángulo rectángulo y el otro es obtusángulo. Otro aspecto interesante era el hecho de justificar el valor de las áreas obtenidas toda vez que no podían aplicar la fórmula estándar. Las mayores dificultades surgieron en los triángulos de la última fila de la imagen 8.

Una problemática similar surgió en el caso de encontrar los diferentes cuadriláteros posibles en el geoplano 3x3. El problema añadido fue el de encontrar todos los cuadriláteros cóncavos, ya que había alumnos que no se los plantearon falta de conocimientos específicos.

Sobre la tercera actividad, la idea principal fue por una parte, ver que el patrón de medida no tenía necesariamente que ser un cuadrado y por otra el análisis de las ventajas que supone el establecer un cuadrado frente a un triángulo como patrón de medida de superficie.

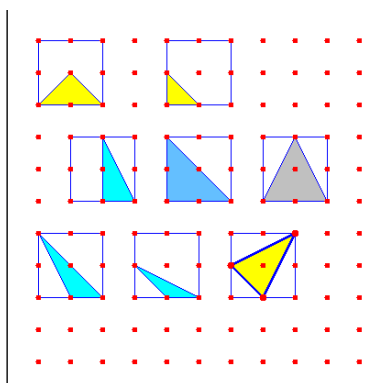


Imagen 8: respuesta de un alumno a la actividad sobre superficie

Respecto a la cuarta actividad, esta permitió al alumnado explorar nuevas posibilidades a las ya conocidas del famoso rompecabezas chino. Un primer aspecto interesante fue la construcción del mismo con cartulina, que muchos de ellos plastificaron, lo que permitió dar consistencia a las figuras y así aumentar su durabilidad. Otro fue el de comparar directamente las figuras sin utilizar ningún patrón de medida. De manera inmediata se vio cuál era la figura con mayor superficie y cuál era la de menor. La cuestión por tanto era, determinar una posible ordenación de las figuras *intermedias*. Surgió de manera natural utilizar el triángulo rectángulo menor como patrón de medida y así se vio fácilmente que tenían la misma superficie. Además se trató también el tema de múltiplos y divisores de un patrón de superficie, al surgir la pregunta por parte de un grupo sobre qué pasaría si la unidad de superficie fuera el triángulo grande o el trapecio.

De todas estas reflexiones, llegamos a estas conclusiones sobre las actividades propuestas:

- Se permite comprender de manera más significativa el concepto de patrón de superficie a partir de los diferentes recursos didácticos empleados.
- Se facilita el aprendizaje y visualización del concepto de múltiplo y divisor de un patrón de medida.
- Los materiales didácticos permiten de manera lúdica fomentar la investigación y los procesos internos que implica como son la formulación de hipótesis, toma de decisiones, etc.

2.3 Tercera propuesta didáctica: Algunas estrategias metodológicas para el aprendizaje de volúmenes

El proceso de enseñanza-aprendizaje del volumen, como se ha mencionado, está relacionado con procesos puramente mecánicos, descontextualizados y no significativos. Para facilitar el aprendizaje de la medida, hemos destacado el uso de materiales estructurados. Por ejemplo, tal como comenta Barba [2] “pudiendo usar como unidad envases de leche para medir una caja grande o cubitos encajables para medir cajas pequeñas”. Las actividades que propondremos a continuación utilizarán los bloques multibase y los policubos:

Actividad 1. Estimación y cálculo del volumen de un policubo. Hemos desglosado esta primera actividad en tres fases, analizando cada una de ellas por separado.

a. Primera fase: Experimentación. Los alumnos tienen una primera toma de contacto con el material estructurado facilitado.

b. Segunda fase: Formulación de hipótesis y justificación de las mismas. Se propone una rueda de respuestas que iremos anotando, para posteriormente reflexionar de manera conjunta con la finalidad de detectar posibles errores de estimación o medida.

A continuación se pueden ver las soluciones propuestas por los alumnos:

- a) 1 cm^3 , porque estimaban que cada arista medía 1 cm.
- b) 2 cm^3 , porque estimaban que cada arista media 2 cm y la unidad elegida la pusieron al tratarse de un volumen.
- c) 2 cm^3 , porque piensan que dos centímetros de cada arista generan dos centímetros cúbicos como pasa que el caso de un cubo de arista de un centímetro.
- d) 3 cm^3 , porque estimaban que cada arista medía 1 cm, sumaban el largo, el ancho y el alto que eran 3 y como es volumen ponían la unidad cúbica.
- e) 6 cm^3 , porque cada cara tiene un centímetro cuadrado y como hay seis caras y es un volumen ponían la unidad cúbica
- f) 8 cm^3

Haciendo un análisis detallado de las mismas, identificamos tres posibles errores:

i. Errores conceptuales:

Caso b): En este caso los alumnos sólo utilizan una única dimensión para el cálculo del volumen (por ejemplo el largo) e incorporan mecánicamente la unidad cúbica final sin relacionarla con las otras dos dimensiones que no han considerado (ancho y alto).

Caso c): En este caso no entienden el concepto de volumen y establecen una regla de proporcionalidad en base a un hecho conocido: si de 1 cm es 1 cm^3 de 2 cm serán 2 cm^3 .

ii. Errores de estimación:

Caso a) Los alumnos no tienen interiorizada la longitud de la arista y por esa razón estiman incorrectamente su verdadero valor.

iii. Errores conceptuales y de estimación:

Caso d) Estiman incorrectamente la longitud de la arista y además interpretan el cálculo del volumen como si de un perímetro se tratara.

Caso e) Estiman incorrectamente la longitud de la arista y además interpretan el cálculo del volumen como si se tratara del cálculo de un perímetro y del área total de un cuerpo.

c. Tercera fase: Medida del volumen de un policubo a partir de un patrón de volumen convencional.

Elegimos como patrón de medida un bloque multibase que tiene por volumen 1 cm^3 . La ventaja de utilizar este material es que los alumnos intuyen de manera natural la explicación de la fórmula del volumen de un cubo, y en general, de un ortoedro. Se puede ver en la imagen 9 el procedimiento seguido.

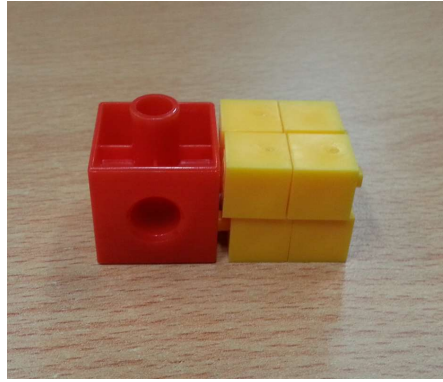


Imagen 9: volumen de un policubo a partir de patrón de medida convencional (1 cm^3)

Actividad 2. Construir 1 dm^3 con policubos: La dificultad que surgió fue encontrar el número de policubos necesarios para construirlo (ver imagen 10).

Actividad 3. Un decímetro cúbico, ¿qué capacidad tiene? Lo comprobamos experimentalmente con una botella de agua de litro.

En la imagen 11 se pueden ver diferentes propuestas que dieron los alumnos.

Estas dos últimas actividades tuvieron como principales objetivos:

- Recaltar el hecho de que cuerpos diferentes pueden tener el mismo volumen.
- Trabajar múltiplos y divisores de una unidad de volumen prefijada.

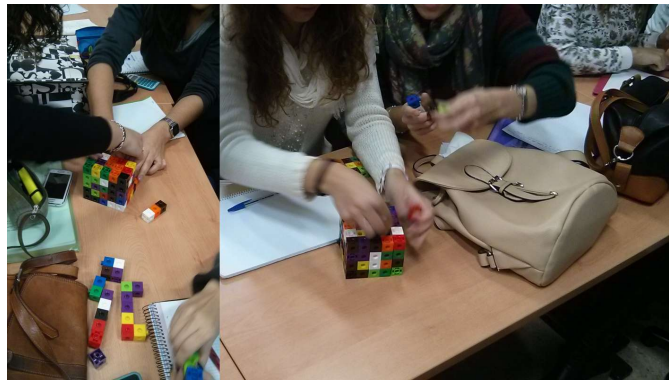


Imagen 10: construcción de un decímetro cúbico con policubos



Imagen 11: comparación de un decímetro cúbico con una botella de capacidad un litro

3. Conclusiones

En esta comunicación se han propuesto diferentes estrategias que mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje de la medida. En particular, se han presentado y analizado diferentes actividades, llevadas a cabo con alumnos de cuarto curso del grado de Educación Primaria, relacionadas con la longitud, superficie y volumen. Finalmente se ha destacado la importancia del uso de materiales estructurados y la conveniencia de que los futuros maestros conozcan todas estas estrategias metodológicas.

Bibliografía

[1] Bakker, A; Wijers, M.; Jonker, V.; Akkerman, S. (2011): "The use, nature and purposes of measurement in intermediate-level occupations ". ZDM Mathematics Education, Springer, 43:737–746.

[2] Barba, D; Calvo, C. (2014): "Algunas actividades para hablar de medidas". SUMA 77: 77-84.

[3] Chamorro, C. (1996), "El currículum de la medida en Educación Primaria y ESO y las capacidades de los escolares". UNO, 10, 43-62.

[4] López, M. (2014): "La utilización de la cinta métrica larga en actividades de medida". SUMA 76:27-36.

[5] Luelmo, M.J. (2001): "Medir en Secundaria: algo más que fórmulas", X JAEM. Ponencia P83, pp. 727-737.