

**UNA PROPUESTA DE *FLIPPED*
CLASSROOM EN MATEMÁTICAS
PARA 5º DE PRIMARIA**



**UNIVERSITAT
JAUME I**

Autor: Johnnatan Carbonell Bustamante.

Tutora: María Santágueda Villanueva.

Grado de Maestro/a de Educación Primaria.

Universitat Jaume I.

Curso: 2016-2017

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1. Tratamiento de la medida y las magnitudes en la educación primaria.....	4
3.2. Los materiales manipulativos en matemáticas.....	5
3.2.1. El uso del material estructurado para trabajar la medida.....	5
3.2.2. Material no estructurado para trabajar la medida.....	8
3.2.3. Materiales TIC.....	10
3.2.4. Ventajas e inconvenientes de la utilización de materiales manipulativos y las TIC en educación primaria.....	12
3.3. NUEVAS METODOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE.....	13
3.3.1. Flipped Classroom en la Educación Primaria.....	13
4. PROPUESTA METODOLÓGICA.....	15
4.1. Descripción del centro.....	15
4.2. El alumnado.....	16
4.3. Unidad Didáctica: Medir longitudes, capacidades y masas.....	16
5. CONCLUSIÓN.....	21
6. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	22
7. WEBGRAFÍA.....	23
8. ANEXOS.....	24
Anexo 1.....	24
Anexo 2.....	27
Anexo 3.....	27
Anexo 4.....	28
Anexo 5.....	28
Anexo 6.....	29
Anexo 7.....	29
Anexo 8.....	30
Anexo 9.....	30
Anexo 10.....	31
Anexo 11.....	32
Anexo 12.....	35
Anexo 13.....	37

1. INTRODUCCIÓN

Mi experiencia como alumno del grado de Maestro/a de Educación Primaria en prácticas me ha mostrado las diferentes maneras de impartir una clase. Mayoritariamente, el alumnado no se ve atraído por la enseñanza tradicional de las Matemáticas. Por otra parte, es evidente que los niños y niñas tienen un aprendizaje más eficiente cuando disfrutan en el aula. Por este motivo, es necesario incorporar diferentes tipos de estrategias en la enseñanza de las Matemáticas, una de ellas son los materiales manipulativos y los recursos utilizados mediante las nuevas tecnologías.

Desde los primeros años, los niños y niñas aprenden de forma lúdica, manipulando y experimentando con los materiales. La utilización de estos instrumentos es una forma de motivar a los alumnos y alumnas a interesarse por las matemáticas porque les parece curioso e interesante trabajar con ellos. Además, es importante generar un aprendizaje significativo que se puede conseguir con este tipo de materiales. En este trabajo se realizará y analizará una encuesta dirigida a los tutores de los cursos de primaria del CEIP San Miguel Arcángel, para observar la realidad en las aulas sobre las ventajas e inconveniente que tiene la utilización de materiales manipulativos y recursos TIC en las aulas.

En algunos centros con menos recursos nos podemos encontrar con el problema de que tienen pocos materiales para trabajar las matemáticas. Esto tiene solución, aunque puede ser costoso, ya que gran parte de estos materiales pueden ser creados tanto por los maestros como por los propios alumnos. De esta manera se inicia el aprendizaje desde la creación de los materiales.

2. OBJETIVOS

Este trabajo se centra en la realización de una unidad didáctica mediante el *Flipped Classroom* en 5º de primaria. En esta unidad se incluirá material manipulativo (estructurado y no estructurado) para trabajar la medida. Por lo tanto, estos son los objetivos que persigue este trabajo:

- Tratar la medida y las magnitudes en la educación primaria.
- Presentar los materiales para trabajar la medida en el aula de primaria.
- Proponer la creación de materiales no estructurados y materiales TIC para trabajar la medida.
- Reflexionar sobre las ventajas y desventajas de la utilización del material manipulativo y las nuevas tecnologías.
- Estudiar el funcionamiento del *Flipped Classroom* en el aula de primaria.
- Plantear las ventajas y desventajas que tiene la utilización del *Flipped Classroom* en primaria.
- Proponer la realización de la unidad didáctica de medir longitudes, capacidades y masas.

3. MARCO TEÓRICO

La enseñanza de las matemáticas ha evolucionado a lo largo de la historia. La sociedad va avanzando y hoy en día nos encontramos en un momento en el cual estamos rodeados de las Nuevas Tecnologías. Actualmente, el proceso de aprendizaje de las matemáticas se está convirtiendo en una situación más manipulativa que en la antigüedad, de esta manera la enseñanza ha pasado a ser más activa y significativa. Es a partir de la escuela nueva, y más adelante en el constructivismo cuando más se ha avanzado hasta llegar al punto donde nos encontramos.

3.1. Tratamiento de la medida y las magnitudes en la educación primaria.

La medida de longitudes se trata de un aspecto que resulta bastante complicado para los niños y niñas. Esto se debe a que, para medir, el alumnado debe tener conocimientos como el de ordenar, clasificar o estimar, entre otros. Aún no teniendo estos conocimientos, los alumnos y alumnas desde pequeños se ven inmersos en situaciones, tanto en el aula como fuera de ella, de hallar magnitudes y tener que medirlas. Las medidas son necesarias para que los niños y niñas reconozcan y sepan interpretar la cuantificación de todo lo que tienen alrededor.

Para conseguir que el alumnado interiorice las magnitudes y medidas, se debe introducir en el aula situaciones en las que ellos mismos las descubran y utilicen las unidades que sean más adecuadas para poder medirlas, creando un ambiente motivador que despierte la necesidad de medir (Chamorro, 2003).

En la escuela primaria, el objetivo del trabajo de las magnitudes y medidas es desarrollar en los niños y niñas una serie de capacidades que tienen el fin del desarrollo de las competencias matemáticas del alumnado. Alcalde, Pérez y Lorenzo (2014) muestran los objetivos que ha de alcanzar el alumnado al final de esta etapa:

- Realizar mediciones de longitud, capacidad y masa, utilizando unidades naturales y arbitrarias, comprobando la relatividad de la medida y descubriendo la necesidad de la existencia de una unidad patrón para realizarlas.
- Reconocer y utilizar las unidades de longitud, capacidad y masa: metro, decímetro, centímetro, litro y kilogramo.
- Conocer y utilizar correctamente los múltiplos y submúltiplos del metro, el litro y el kilogramo, estableciendo equivalencias entre ellos.
- Expresar medidas de longitud, capacidad y masa de forma compleja. Transformar expresiones de medida complejas en incomplejas y viceversa.
- Identificar el valor de las monedas y billetes de nuestro sistema monetario y utilizarlos para expresar cantidades de dinero concretas.
- Completar el conocimiento de nuestro sistema monetario, relacionando las monedas y billetes con los números decimales.
- Comprobar la relatividad de la percepción del tiempo y descubrir la necesidad de una unidad patrón para medirlo.
- Reconocer y utilizar las unidades de tiempo: horas, medias horas, cuartos de hora, minutos y segundos. Interpretar las horas en el reloj.
- Expresar medidas de tiempo de forma compleja. Transformar expresiones complejas en incomplejas y viceversa.
- Reconocer y utilizar las unidades de tiempo: día, semana, mes y año.
- Realizar mediciones y transportes de ángulos.

- Introducir la medida de superficies y volúmenes mediante cuadrados y cubos, respectivamente.
- Introducir el metro cuadrado, el metro cúbico y los respectivos submúltiplos y múltiplos. Utilizarlos para medir superficies planas y volúmenes muy sencillos.
- Averiguar las unidades adecuadas para medir cantidades de diferentes magnitudes. Realizar estimaciones de algunas cantidades de estas magnitudes.
- Utilizar con soltura instrumentos de medida.
- Descubrir las expresiones para calcular las áreas de figuras planas sencillas.
- Aplicar los conocimientos sobre magnitudes y medida para resolver e inventar problemas.

A parte de todo esto se ha de tener en cuenta de que, además de la parte más memorística como serían los cambios de unidades, también se tienen que trabajar las mediciones y los instrumentos de medida.

3. 2. Los materiales manipulativos en matemáticas.

Los materiales manipulativos apoyan y potencian el razonamiento matemático. Son objetos que han sido obtenidos del entorno o han sido creados para ejercer la función de medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo de las matemáticas. Se pueden distinguir dos tipos de materiales manipulativos: los manipulativos tangibles y los manipulativos gráficos-textuales-verbales. Los tangibles son los materiales que se manipulan mediante la percepción táctil. Desempeñan una función simbólica, el alumnado, mientras trabajando con el material manipulativo puede representar los números o diferentes operaciones. Por otra parte, el manipulativo gráfico participa la percepción visual o auditiva mediante la utilización de gráficas, diferentes tipos de tablas... (Godino, Batanero y Font, 2003).

El objetivo de los materiales manipulativos es que el alumnado sea capaz de construir conocimientos de forma progresiva dominando y comprendiendo el lenguaje matemático. El papel que juega el material manipulativo es conseguir que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas evolucione desde lo manipulativo y sencillo hasta lo simbólico y abstracto. Los primeros contactos con este tipo de material tienen que partir de bases sencillas, desarrolladas intuitivamente por el alumnado.

3. 2. 1. El uso del material estructurado para trabajar la medida.

La medida de magnitudes es un contenido muy importante en la educación matemática del alumnado porque se trata de un asunto al que van a tener que enfrentarse en la vida cotidiana. Es necesario aplicar materiales manipulativos en la enseñanza de las medidas ya que, de esta manera, se ve reducida la complejidad de estos contenidos en el procedimiento de enseñanza-aprendizaje. Para empezar a impartir la medida, e introducir los materiales correspondientes, es necesario tener en cuenta las experiencias e intuiciones previas que ha tenido el alumnado dentro de este ámbito.

Una vez hayamos empezado a trabajar este bloque, debemos mostrar a los niños y niñas diferentes objetos medibles, como por ejemplo elementos con la misma masa y diferente volumen o viceversa, recipientes de diferente medida, objetos elásticos o algún cuerpo moldeable como la arcilla, para que puedan observar que un objeto puede ser modificado pero sigue conservando la misma masa. Con la manipulación de los materiales, los niños y niñas tendrán mucha más facilidad para tomar conciencia de las medidas de longitud, capacidad y masa, además utilizar los instrumentos de medida les resulta muy motivador (Godino, Batanero y Roa, 2003).

En este apartado se presentarán los materiales manipulativos de medida más utilizados por los maestros en las aulas de educación primaria. Se trata de recursos contrastados con los cuales se pueden llegar a conseguir muy buenos resultados utilizándolos correctamente.

– **El reloj.**

Para trabajar la medición del paso del tiempo se utiliza el reloj, y también para trabajar los números del sistema sexagesimal. Los niños y niñas tienen bastantes problemas en cuanto a la comprensión del paso del tiempo y hasta las etapas más avanzadas de la educación primaria son incapaces de interpretar correctamente las horas o el paso del tiempo en un reloj analógico. Una de las mejores formas para que trabajen e interioricen el paso del tiempo es mediante la práctica de situaciones problemáticas sacadas de la vida cotidiana. Por ejemplo: Si Juan se levanta a las ocho y cuarto de la mañana y sube al autobús para ir al colegio a las nueve menos veinte, ¿Cuánto tiempo tarda desde que se levanta hasta que se sube en el autobús?



Figura 1. <http://www.forscherladen.de/lernuhren...52>

– **La regla flexible.**

La regla flexible se trata de un material que se introduce en el aula para que el alumnado tenga una noción significativa de la longitud que tiene un metro mediante la manipulación. Con este instrumento los niños y niñas pueden hacer las primeras mediciones, y al ser flexible pueden medir objetos que no sean rectos. Para que el alumnado comprenda que las longitudes no dependen de las características que tengan los instrumentos de medida, les podemos presentar otros materiales como la cinta métrica, el metro articulado o las reglas rígidas.



Figura 2. <http://online.abacus.coop/es/regla-flexible-maped-30cm.html>

– **La balanza.**

La báscula se trata de un buen recurso para trabajar la masa. Con la ayuda de esta, los niños y niñas pueden construir la idea del kg. Este material despierta la curiosidad del alumnado ya que les llama la atención poder pesar los objetos que tienen alrededor. Con esto, los niños y niñas pueden observar las diferencias entre la masa y el volumen pesando objetos de gran volumen y poca masa y viceversa. Con este instrumento, la actividad que se puede trabajar es que los alumnos y alumnas elijan cinco objetos que encuentren en la clase, los pesen y los comparen con las pesas.



Figura 3. <http://tqlaboratorios.com/producto/balanza-roberval-eisco/>

– **La metrilinea.**

La metrilinea se trata de una especie de regla de un metro con un hueco que ocupa la parte central de un extremo a otro. Dentro de este hueco se pueden colocar cubos de plástico de un centímetro cúbico. Con estos cubos se puede trabajar la relación entre el metro con los decímetros si los agrupamos de diez en diez, o el metro con los centímetros. Con este material se pueden realizar actividades sencillas para introducir estas unidades en clase y los niños y niñas sean capaces de distinguir las longitudes y las relaciones entre ellas.



Figura 4. Fabricado por Osmiroid.

– **Kit de litro.**

Este material está formado por recipientes de plástico de diferentes formas, como por ejemplo en forma de cilindro, ortoedro, cubo, prisma, cubo o cono. Estos recipientes tienen en común que todos tienen la capacidad de un litro. Con este material los alumnos y alumnas toman conciencia de que los envases pueden tener diferentes formas pero cabe la posibilidad de que tengan la misma capacidad. Para trabajar una actividad, el kit de litro se puede complementar con diferentes envases de diferente capacidad que pueden traer los niños y niñas de sus casas.



Figura 5. <http://www.adrada.es/primaria/matematicas-medidas.html>

3. 2. 2. Material no estructurado para trabajar la medida.

Muchos centros no tienen suficientes recursos económicos para poder disponer de todo tipo de materiales para trabajar en el aula. Por este motivo cabe la posibilidad de que, tanto los maestro/as y los alumnos/as, creen este tipo de materiales ya que desempeñan el mismo papel que los materiales estructurados. Los siguientes materiales han sido creados por alumnos de 5º de primaria para trabajar la medida de longitud, capacidad y masa.

– El acordeón de los centímetros.

Creando este material tan sencillo los niños y niñas tomarán conciencia de la longitud que tienen los centímetros. A esta especie de regla de 10 cm se le da la forma de un acordeón para que los niños y niñas comprendan que si miden una longitud sin que el instrumento que utilicen esté completamente plano y en línea recta, la medida no será la correcta. Con este material también introduciremos la unidad de 1 decímetro.

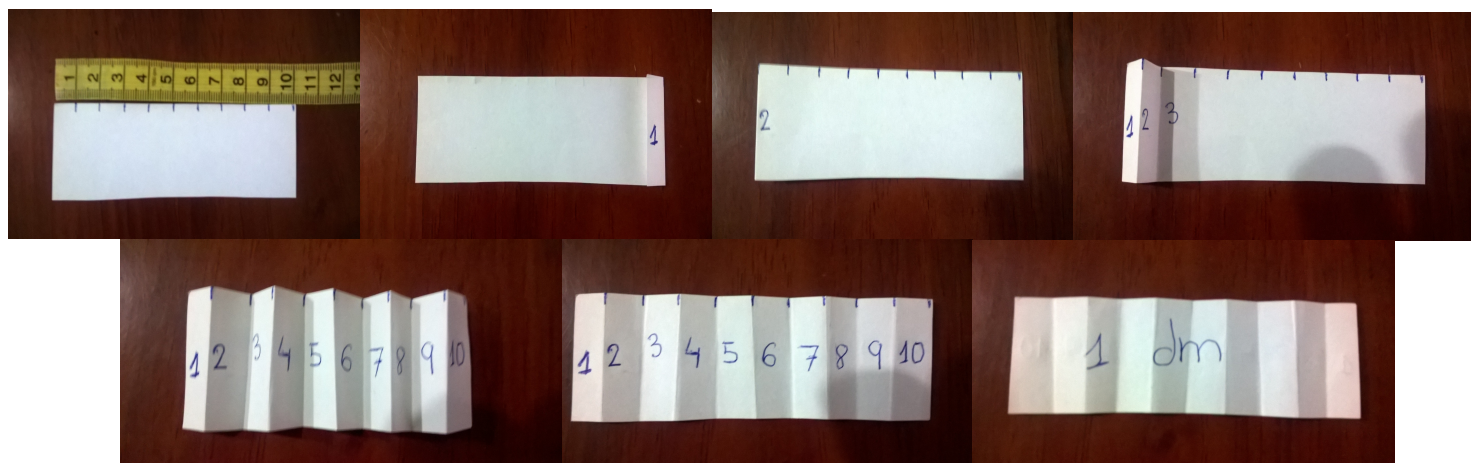


Figura 6. Elaboración propia.

– La rueda métrica.

La rueda métrica se trata de una buena herramienta para trabajar las medidas de longitud, especialmente para medir longitudes más extensas, como por ejemplo la longitud del patio del colegio. Con esta herramienta los alumnos y alumnas toman conciencia de las longitudes de metros, decímetros y centímetros. Para fabricar este material lo que necesitamos es dibujar sobre un cartón una circunferencia de 15,9 cm de radio y recortarla. A continuación, con un metro iremos

midiendo y colocando los números que representan los centímetros alrededor de la circunferencia, los colocaremos de cinco en cinco cm. Una vez terminemos esta operación, le colocaremos un tornillo en el centro y la atornillaremos al palo de una escoba para que ruede.

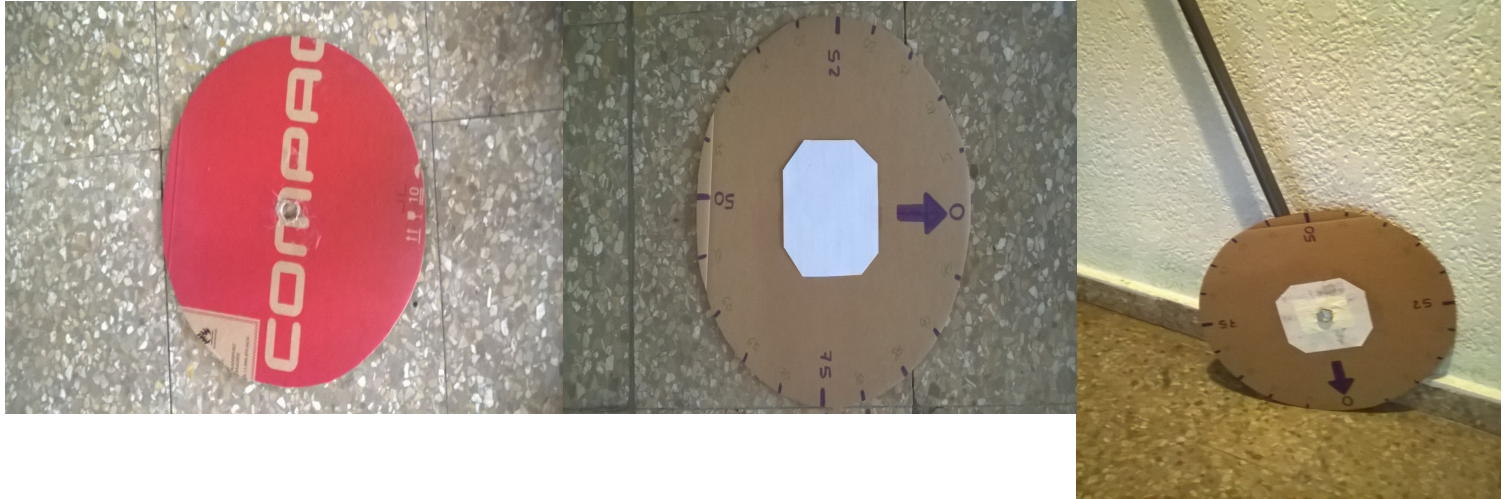


Figura 7. Elaboración propia.

– **La balanza.**

Este material sirve para trabajar las unidades de medida de masa. Para que el alumnado tome conciencia de estas capacidades pueden comparar los objetos que tienen presentes en clase con los pesos de la balanza. Para fabricar este material utilizaremos una percha, cordeles de lana y vasos de plástico, perforaremos cada vaso por los extremos para introducir el cordel y a continuación ataremos cada vaso a cada extremo de la percha. Para fabricar los pesos utilizaremos globos rellenos de arroz, introduciremos el arroz en los globos con la ayuda de un embudo.

Este material también nos permite que los niños y niñas sean capaces de relacionar las ideas de igual, mayor o menor.



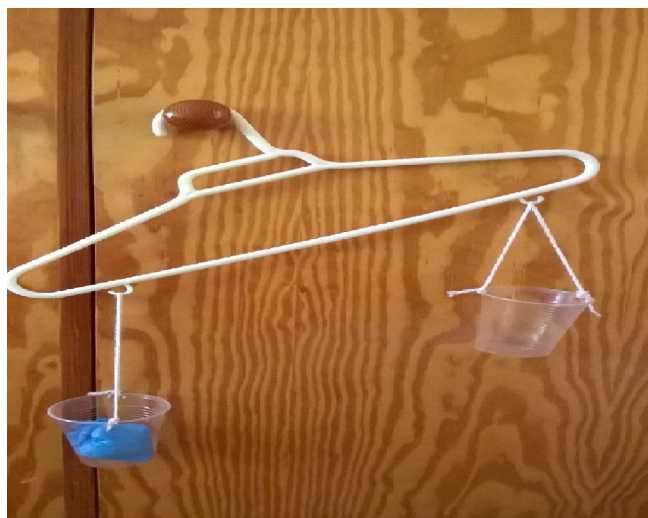


Figura 8. Elaboración propia.

– **Botellas de agua y recipientes de medida.**

Con materiales tan simples como las botellas de plástico y los recipientes de medida se pueden trabajar las medidas de capacidad. Trabajando con las botellas o recipientes los niños y niñas se darán cuenta que recipientes aparentemente más grandes o más pequeños que otros, pueden tener la misma capacidad. Fabricaremos nuestros propios recipientes de medida cortando por la mitad una botella de un litro. Una vez esté cortada, con la ayuda de un recipiente de medida iremos rellenando de 50 ml en 50ml y lo iremos marcando en la cartulina que pegaremos en la botella de plástico.

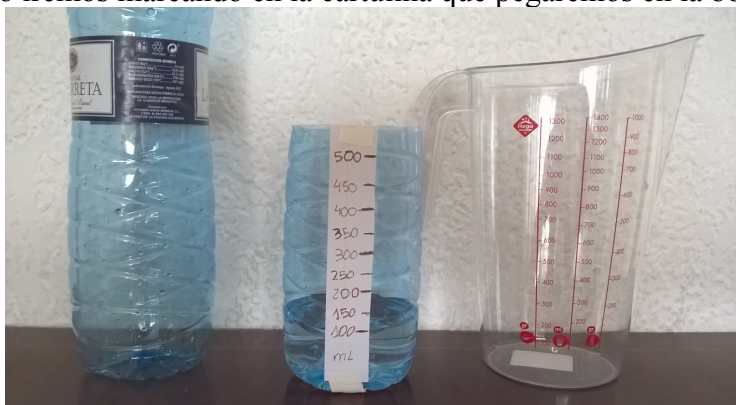


Figura 9. Elaboración propia.

Con las botellas de agua y los recipientes también se pueden trabajar problemas: Si los niños del colegio tienen una botella de un litro sin ningún líquido en su interior y otra botella de litro y medio llena, ¿cómo pueden medir exactamente medio litro?

3. 2. 3. Materiales TIC.

En este apartado se presentarán una serie de enlaces web donde los niños y niñas pueden poner en práctica los contenidos de la medida de longitud, masa y volumen.

– **Medida de longitudes.**

- Este ejercicio se trata de una actividad del tipo JClick en la que se puede practicar la medida de longitudes con la regla, la cinta métrica, las equivalencias entre medidas y las distancias. Para terminar, se puede jugar a un bingo para poder repasar todo lo trabajado (Anexo 2).

<http://clic.xtec.cat/db/jclickApplet.jsp?>

[project=http://clic.xtec.cat/projects/medilong/jclick/medilong.jclick.zip&lang=es&title=Mesur](http://clic.xtec.cat/projects/medilong/jclick/medilong.jclick.zip&lang=es&title=Mesur)

es+usuals+de+longitud

- En el siguiente enlace web aparece una progresión de actividades muy completas para trabajar las medidas de longitud, desde ordenar las palabras para formar la definición de metros, hasta actividades de rellenar huecos con las equivalencias de las medidas (Anexo 3).
https://cplosangeles.educarex.es/web/matematicas_5/longitud_5/actividad01.htm
- Esta actividad se trata de un cuestionario donde aparecen preguntas de pasar de una unidad a otra. Los niños y niñas tienen que ir contestando las preguntas para ser evaluados. Pueden seleccionar tres cuestionarios, uno de 5 preguntas, otro de 10 y uno de 15 (Anexo 4).
http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/longitud/longitud.html
- **Medida de capacidad.**
- En este enlace web se presenta la definición del litro y los múltiplos y submúltiplos de este. A continuación aparecen actividades de rellenar huecos y relacionar el nombre (Kilolitro) con su símbolo (kl) (Anexo 5).
https://cplosangeles.educarex.es/web/edilim/tercer_ciclo/matematicas5/capacidad_5/capacidad_5.html
- En esta actividad los niños y niñas practicarán las relaciones entre las unidades de capacidad. En ella deberán hacer la operación que corresponda para transformar una unidad en otra. (Anexo 6).
http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/r_medidas/e_litro/capacidad_ep.html
- Este cuestionario es el mismo que el que se ha visto en la medida de longitud, pero ahora enfocado a la medida de capacidad (Anexo 7).
http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/capacidad/capacidad_p.html
- **Medida de masa.**
- Esta página web cuenta con cinco actividades, muy llamativas para los niños y niñas, en las que se pone en práctica la medida de masa. También cuenta con un juego. Se trata de un enlace muy completo ya que además de todo lo anterior, ofrece una actividad tipo test y ejercicios para imprimir (Anexo 8).
<http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/pesomasa/index.html>
- En este enlace los niños y niñas pueden estudiar las unidades de medida de masa ya que aparecen diferentes definiciones. Aparecen tres actividades, en la primera tiene que ordenar de mayor a menor las unidades de masa, en la segunda tienen que elegir las unidades más adecuadas para pesar una serie de objetos, y en la tercera actividad se trata de un juego parecido al memorión en el que tienen que hacer parejas cuya suma sea de 1000g (1 kg) (Anexo 9).
http://recursostic.educacion.es/e20cym/apls/recursos/primaria/matematicas/Sistema_metrico/

- Este enlace web se trata de un cuestionario tipo test en el que se pregunta la relación entre las unidades de medida de masa (Anexo 10).
http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/masa/masa_p.html

3. 2. 4. Ventajas e inconvenientes de la utilización de materiales manipulativos y las TIC en educación primaria.

Para realizar este apartado se ha pasado un cuestionario (Anexo13) a los maestros de primaria del CEIP San Miguel Arcángel sobre la opinión que tienen en cuanto a las ventajas y desventajas que tiene la utilización del material manipulativo en el aula de matemáticas. También mostrarán su opinión sobre la utilización de recursos TIC y cómo han influido estos recursos en la educación escolar.

En cuanto a las ventajas de utilizar material manipulativo, gran parte de los maestros coinciden que fomentan el aprendizaje significativo ayudándoles, a los niños y niña, a tener una mejor comprensión e interiorización de los contenidos ya que se trata de un recurso que complementa a la teoría. Otras ventajas que comentan los maestros es que fomentan la creatividad y la imaginación del alumnado porque al manipular los materiales tienen una experiencia en primera persona (autoaprendizaje).

También incluyen que se trata de un recurso excelente para los alumnos con dificultades o necesidades educativas especiales porque facilita el aprendizaje de contenidos. Otra forma de introducir el material manipulativo es formando en clase grupos cooperativos porque de esta manera también se contribuye al diálogo y al sentido crítico de los niños y niñas.

Por otra parte, los maestros no comentan tantos inconvenientes como ventajas. Las desventajas en la utilización de este material van relacionadas con el tiempo para la preparación del material y llevar a cabo las actividades. También se encuentran inconvenientes a la hora de crear los grupos según el número de alumnos o el ambiente que se puede crear si hay algún alumno conflictivo, ya que durante la realización de estas clases pueden crear problemas en el funcionamiento de la sesión. También se tiene que tener en cuenta que debe haber suficiente material para todo el alumnado porque si no lo hay puede aparecer momentos en los cuales los alumnos estén aburridos y aparezca el descontrol de la clase comentado anteriormente.

En cuanto a los recursos TIC en la signatura de matemáticas, las opiniones de los maestros son muy positivas ya que comentan que, utilizándolas sin sobrepasarse, favorecen la motivación porque ellos y ellas se encuentran inmersos en el mundo digital. Una de las ventajas de este tipo de recursos es el aprendizaje autónomo mediante la visualización de vídeos y tutoriales de Youtube en clase o realizando *Flipped Classroom*, y la práctica de contenidos por medio de actividades *online* tanto en el aula como en casa. Una de las páginas que más se utilizan en el centro para este tipo de actividades es Jueduland, se trata de una página web en la que aparecen actividades para trabajar *online*, clasificadas por cursos y en los libros de cada editorial. En este centro se utilizan mucho los ordenadores, el proyector y en ocasiones la pizarra digital. Sin embargo, una posible desventaja de utilizar las TIC puede ser la aparición de un déficit de atención en algunos alumnos o alumnas.

La aparición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación escolar han tenido una gran repercusión. Los maestros opinan que aporta un gran número de información y de recursos educativos tanto para el profesorado como para el alumnado desarrollando competencias

como aprender a aprender con la búsqueda y análisis de información. Es evidente que hay que enseñarles a distinguir la información que les aparece e sus dispositivos ya que en ocasiones puede no ser buena. También se comenta que ha roto completamente con la metodología tradicional, cosa que ha hecho una diferenciación entre las generaciones de los maestros y maestras. Hay maestros que se han adaptado a los nuevos tiempos y otros que no, pero hoy en día no se deberían encontrar maestros que sean analfabetos digitales.

3. 3. NUEVAS METODOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE

En las nuevas metodologías del aprendizaje está muy presente la utilización de las TIC. Hoy en día, las nuevas tecnologías están al alcance de los más pequeños desde edades muy tempranas. Por esto, hoy en día es muy importante incluirlas en las escuelas para que los niños y niñas tomen conciencia de su buen uso. Por otra parte, las nuevas tecnologías nos permiten acceder a una infinita fuente de información y recursos que sin ellas nos sería imposible conseguirlos.

La informática está estrechamente relacionada con las matemáticas. Por este motivo las TIC se están convirtiendo en una herramienta muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Hoy en día contamos con numerosos recursos que podemos utilizar de manera *online* y gratuita mediante el uso de aparatos electrónicos. Podemos encontrar páginas web que pueden ser utilizadas como un aula virtual, vídeos con contenido didáctico o también páginas web en las que se pueden encontrar un gran número de actividades y juegos didácticos de toda clase de contenidos matemáticos (García, Muñoz, Hernández y Recamán, 2012).

3. 3. 1. Flipped Classroom en la Educación Primaria

Como bien muestra la teoría constructivista, los niños y niñas consiguen el conocimiento mediante la comprensión de la información que se construye cuando le intentar dar sentido a la información que reciben por parte del docente, relacionándola con la los conocimientos que ya tienen. En la enseñanza tradicional, el profesor mediante las clases magistrales transmite la información mientras que los niños y niñas escuchan sin tener tiempo a reflexionar. Después de la clase, se les propone tareas para construir los nuevos conocimientos.

El *Flipped Classroom* se trata de un modelo pedagógico basado en la inversión de la organización que tiene la metodología tradicional. Con esto se pretende trasladar los contenidos fuera de la clase, de forma que el docente le facilite al alumnado diferentes documentos, vídeos o actividades para que los estudien o trabajen por su cuenta antes de la clase. De esta manera los niños y niñas pueden dedicarle el tiempo que necesiten a leer o visualizar los contenidos hasta conseguir comprenderlos. No se trata de una forma sencilla de impartir las clases ya que es necesario que todas las sesiones estén muy bien planificadas y tener claro el tipo de material y contenidos se les tiene que ofrecer a los estudiantes (Marqués, 2016).

Una vez en la clase, se dedica el trabajo a la ampliación y profundización de los contenidos. Se resuelven las dudas y los errores que han tenido los alumnos y alumnas en la interpretación de estos contenidos. Para esto cuentan con el refuerzo y el apoyo tanto del docente como del resto del alumnado del aula, que es el lugar donde se recibe el *feedback*.

Para llevar a cabo una clase invertida hay que tener muy en cuenta la estructura de esta. En el artículo de Andrés Olaizola se muestra una buena estructura para conseguir los objetivos establecidos:

- Selección y producción de los materiales digitales: Para trabajar el *Flipped Classroom* una buena idea es trabajar con vídeos. Se puede acceder a diferentes páginas web para obtenerlos, como por ejemplo Youtube, donde se pueden encontrar gran cantidad de vídeos de contenidos generales. También a páginas web como KhanAcademy, que está dedicada en especial a los vídeos educativos. Otra alternativa que se puede tomar es la creación de los vídeos por parte del docente mediante la utilización de cualquier programa para editarlos como puede ser el Windows Movie Maker.
- Producción de actividades que nos aseguren que el alumnado ha visto, leído y comprendido el material: Para este apartado se puede utilizar el Mestre a Casa, que se trata de un aula moodel. Moodle es una herramienta educativa virtual creada por Martin Dougiamas. Su diseño está inspirado en la teoría del constructivismo y en el aprendizaje cooperativo. Este instrumento les permite a los profesores la administración de cursos virtuales para el alumnado o utilizarlo como un espacio *online* para complementar las clases presenciales.

Las aulas Moodle son lo suficientemente flexibles para poder utilizar diferentes estrategias de enseñanza. Además, nos permiten hacer las evaluaciones del curso, en las cuales el profesor prepara una serie de preguntas que son respondidas por el alumnado. Los alumnos y las alumnas son identificados automáticamente por el sistema y finalmente reciben sus resultados.

- El aula virtual será la vía por la cual los niños y niñas reciban los materiales digitales. Otra alternativa para el alumnado de las finales etapas de primaria sería recibirlos vía correo electrónico.
- Introducción: Una vez dentro de la clase, el maestro o maestra le presenta al alumnado los contenidos que han trabajado los recursos digitales y van a seguir trabajando en clase.
- Resolución de dudas: A continuación se hará una puesta en común del alumnado para resolver las dudas que hayan surgido durante el trabajo de los contenidos fuera del aula.
- Actividades en el aula: Esta se trata de una de las fases más importantes del *Flipped Classroom*. En este momento se trabajarán actividades para que el alumnado interiorice los contenidos previamente trabajados fuera del aula mediante un aprendizaje activo y colaborativo.
- Cierre de la sesión: El maestro o maestra realiza una reflexión sobre la actividad principal trabajada en clase y describe el material digital que distribuirá para la siguiente sesión.

Para trabajar con el *Flipped Classroom* debemos ser conscientes de las ventajas y desventajas que se obtienen:

Ventajas	Desventajas
La utilización de medios audiovisuales le ofrece al maestro o maestra despertar el interés del alumnado.	Si se abusa de la utilización de medios audiovisuales, los niños y niñas pueden perder el interés.
Los medios audiovisuales permiten que cada alumno/a interiorice los contenidos a su ritmo de trabajo. Puede acceder al contenido las veces que le sea necesario.	Si el maestro/a no tiene buenos conocimientos sobre la utilización de las TIC puede llevar al fracaso de la clase.
La metodología que se utiliza en el aula es activa ya que se ponen en práctica los contenidos trabajados previamente. Esto resulta muy motivador para el alumnado.	No todos los colegios y alumnos pueden disponer de algunos medios audiovisuales por sus altos costes.
El <i>Flipped Classroom</i> permite que la presentación de contenidos sea mucho más completa.	La excesiva práctica de los medios audiovisuales puede llevar a un distanciamiento entre el maestro/a y el alumnado.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Esta unidad didáctica se va a realizar poniendo en práctica las *Flipped Classroom* para que los niños y niñas se muestren activos ante el proceso de enseñanza-aprendizaje fuera del aula y así reducir el tiempo que se suele dedicar a las explicaciones teóricas de los contenidos. De esta manera se les proporcionarán tanto artículos como audiovisuales con los contenidos relacionados con la medida de longitud, capacidad y masa (López, García, Bellot, Formigós y Maneu, 2016).

Durante las sesiones en el aula, se manipularán diferentes objetos y materiales de medida, además los niños y niñas fabricarán sus propios materiales alternativos. Se trabajarán diferentes actividades y situaciones problemáticas en las que tendrán que utilizar los materiales. Estas actividades están enfocadas a la realización de una actividad final en la que los niños y niñas tendrán que aplicar las medidas a la vida real.

4. 1. Descripción del centro.

El centro en el que he realizado las prácticas es el CEIP San Miguel Arcángel, situado en la localidad de Soneja. Se trata de un centro público pequeño porque Soneja es un pueblo de unos 1500 habitantes. Actualmente, al colegio asisten alrededor de 120 alumnos y alumnas. En el centro, los niños y niñas cursan desde infantil hasta primaria.

Soneja se trata de una localidad situada en la provincia de Castellón de la Comunidad Valenciana, concretamente en la comarca del Alto Palancia. Es un pueblo en el que antiguamente, la mayoría de sus habitantes, se dedicaban a la agricultura y la minería aunque, actualmente, quedan menos personas que se dedican a ejercer estas profesiones ya que ha crecido la industria.

El CEIP San Miguel Arcángel cuenta con una plantilla de maestros de primaria formada por 6 tutores y dos especialistas encargados de impartir las clases, además de una maestra de Pedagogía Terapéutica y otra maestra de Audición y Lenguaje. El tutor de cada curso es el encargado de dar las materias troncales excepto Música, Inglés, Educación Física y algunas sesiones prácticas de

Valenciano que se realizan en el aula de informática. También encontramos un maestro de Religión pero en el aula en la que me encuentro, no hay ningún alumno que esté en esta asignatura. Como órgano de coordinación está el equipo directivo del centro formado por el director, la jefa de estudios y la secretaria.

Se trata de un centro en el que se está empezando a introducir las nuevas tecnologías. Durante mi estancia se han comprado y colocado ordenadores en todas las aulas, además disponen de diferentes materiales como proyectores o pizarras virtuales. A parte de esto, los niños y niñas visitan el aula de informática tres veces a la semana para trabajar diferentes asignaturas.

4. 2. El alumnado.

En este apartado se presenta una unidad didáctica que se ha puesto en práctica en el aula de matemáticas de 5º de primaria para poder observar el funcionamiento del material manipulativo y las TIC. El alumnado que se encuentran en la clase donde he estado este periodo de prácticas son 11 niños y niñas. Una de las niñas de clase está diagnosticada con una dislexia leve y algunos problemas de aprendizaje. Tres veces a la semana sale de la clase con la profesora de PT para reforzar sus dificultades. Por otra parte, encontramos en clase a otra niña con asignaturas pendientes del curso anterior, concretamente Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. El problema de esta alumna es la falta de estudio y de trabajo de las asignaturas en casa. En general, los demás niños y niñas tienen un buen nivel y cumplen los objetivos establecidos.

4. 3. Unidad Didáctica: Medir longitudes, capacidades y masas.

Justificación

Esta Unidad Didáctica tiene como objetivo principal que los alumnos aprendan a utilizar las distintas unidades de medida, realizar operaciones con ellas y sean capaces de emplearlas en la vida cotidiana de manera coherente. Se hará uso de las TIC mediante las *FlippedClassroom* y aprenderán a crear y utilizar material manipulativo.

Para realizar esta programación se ha tenido en cuenta el DECRETO 108/2014, Real Decreto 126/2014 y el contexto en el que nos encontramos en el aula, además de los materiales que podemos utilizar con los alumnos alumnas de 5º de primaria.

Competencias

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.
- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia para aprender a aprender.

Objetivos de la unidad

1. Elegir la unidad más adecuada para expresar la medida de un objeto.

2. Utilizar distintos instrumentos de medida.
3. Identificar el metro, el litro, y el gramo como las unidades principales de medida.
4. Conocer los múltiplos y submúltiplos del metro, del litro y del gramo.
5. Dominar las relaciones entre las distintas unidades de longitud, de capacidad y de masa.
6. Conocer unidades de medida que no pertenecen al Sistema Métrico Decimal.
7. Expresar una misma medida de forma compleja e incompleja.
8. Operar con medidas de longitud, capacidad y masa.
9. Aproximar los datos de un problema para resolverlo.
10. Desarrollar estrategias de cálculo mental.
11. Realizar observaciones sobre el consumo de agua y proponer acciones que permiten su ahorro.

Contenidos

- Elección de la unidad y los instrumentos más adecuados para la expresión de una medida.
- Unidades principales de medida del Sistema Métrico Decimal: metro, litro y gramo.
- Múltiplos y submúltiplos de las unidades principales de medida.
- Unidades de medida que no pertenecen Sistema Métrico Decimal.
- Expresión compleja e incompleja de una medida.

Criterios de Evaluación

1. Seleccionar instrumentos y unidades de medida usuales, haciendo previamente estimaciones.
2. Expresar medidas de longitud, capacidad y masa convirtiendo unas unidades en otras.
3. Utilizar distintas formas de expresar una misma medida.
4. Operar con diferentes medidas
5. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
6. Interpretar textos numéricos relacionados con las medidas.
7. Utilizar las estrategias personales para realizar cálculo mental.

8. Conocer algunas características del método de trabajo científico en un contexto cotidiano vinculado a la medida.
9. Utilizar los medios tecnológicos de un modo habitual en el proceso de aprendizaje.

Estándares de aprendizaje

- 1.1. Estima longitudes, capacidades, y masas eligiendo la unidad y los instrumentos más adecuados.
- 1.2. Mide con instrumentos utilizando unidades convencionales y no convencionales.
- 2.1. Establece relaciones de equivalencia entre las diferentes unidades convencionales y no convencionales.
- 2.2. Compara medidas de una misma magnitud.
- 3.1. Expresa de forma simple medidas de longitud, capacidad y masa dadas en forma compleja y viceversa.
- 4.1. Suma, resta, multiplica y divide medidas de longitud, capacidad y masa. Dando el resultado en la unidad determinada.
- 5-6.1. Resuelve problemas de medida explicando el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.
- 7.1. Utiliza y automatiza algoritmos estándar de resta.
- 8.1. Realiza observaciones y estimaciones sobre resultados.
- 9.1. Progresa en el uso de herramientas tecnológicas, para realizar cálculos y resolver problemas.

Temporalización

Esta Unidad Didáctica se realizará en 8 sesiones de 60 minutos. Los niños y niñas visualizarán un vídeo en casa con la explicación de los contenidos de la sesión de la siguiente clase (*Flipped Classroom*). Los vídeos y materiales digitales se les enviarán a sus cuentas del Mestre a Casa. Una lo tanto una vez en el aula nos dedicaremos a resolver dudas y realizar actividades con el material manipulativo.

– 1ª Sesión.

Durante la primera sesión se les explicará a alumnado en qué consiste realizar una unidad didáctica mediante las *Flipped Classroom*. También se les hará un resumen sobre lo que van a aprender en este tema, y sobre los materiales que van a manipular. Como también van a fabricar materiales no estructurados, les pediremos que hagan una lista con los objetos que deben traer durante las siguientes sesiones. Les expondremos la actividad final que realizarán, para que estén motivados durante la unidad didáctica. Para la siguiente sesión les enviaremos el siguiente vídeo con los contenidos de las unidades de medida de longitud: <https://www.youtube.com/watch?v=BCAtgJgjYyc>

– 2ª Sesión.

En la segunda sesión se trabajará las unidades de medida de longitud. Los objetivos de esta sesión serán que el alumnado consiga elegir la unidad más adecuada para medir las longitudes, utilizar distintos instrumentos de medida de longitud, conocer los múltiplos y submúltiplos del metro y dominar las diferentes relaciones entre las unidades de longitud. Al principio de la sesión se resolverán las dudas o los problemas que hayan surgido. Después, los niños y niñas fabricarán el acordeón de los centímetros (Figura 6) para que tomen conciencia de la longitud que tiene un centímetro, un decímetro y comprendan que diez milímetros forman un centímetro. Durante la sesión manipularán instrumentos de medida como los metros y las cintas métricas. En grupos deberán seleccionar diez materiales que encuentren en el aula para medirlos y clasificarlos según la unidad adecuada que deben utilizar para medirlos. Una vez hayan medido los objetos, deberán pasar su medida a las demás unidades, por ejemplo, si está en centímetros deberán pasarlo a todas las demás unidades. Una vez terminada la clase, se les enviarán actividades digitales para que las realicen en casa.

– 3ª Sesión.

En la tercera sesión se seguirán trabajando la medida de longitud. Además de algunos objetivos de la clase anterior, se trabajará operar con medidas de longitud y aproximar los datos de un problema para resolverlo. Al principio de la clase se resolverán las dudas y se pondrá una puesta en común de las actividades digitales trabajadas en casa. A continuación, en grupos, los niños y niñas fabricarán la rueda métrica (Figura 7). Una vez la tengan deberán medir la longitud que hay desde la puerta de entrada del colegio hasta la puerta de entrar a clase para después realizar el problema: si la longitud desde la puerta de entrada al colegio y la puerta de clase es de 25 m, ¿Cuántos centímetros recorreremos sin nos dirigimos de una a puerta a otra cuatro veces?

Para la siguiente clase se les enviará un vídeo con los contenidos de las unidades de medida de capacidad: https://www.youtube.com/watch?v=YwT-n_UnVmM

– 4ª Sesión.

Durante la cuarta sesión se trabajarán las unidades de medida de capacidad. Los objetivos que el alumnado debe conseguir son elegir la unidad más adecuada para medir las capacidades, utilizar distintos instrumentos de medida de capacidad, conocer los múltiplos y submúltiplos del litro, dominar las diferentes relaciones entre las unidades de capacidad, operar con medidas de capacidad y desarrollar estrategias de cálculo mental. Al principio de la sesión se resolverán las dudas hayan surgido en casa. Los niños y niñas observarán las capacidades de las botellas y envases que han traído de casa. Deberán clasificar las botellas y recipientes en los submúltiplos del litro. Este material se utilizará para que tomen conciencia de que dos envases pueden ser diferentes pero tener la misma capacidad. También se introducirán en el aula los recipientes de medida, que les ayudará al alumnado a crear sus propios recipientes de medida cortando una botella de agua (Figura 9). La actividad final de esta sesión será realizar un problema en clase: Se exprimirá una naranja, con los mililitros de zumo que se extraiga de esta, tendrán que calcular el zumo que se puede extraer de nueve naranjas. Después deberán averiguar si el zumo de las nueve naranjas puede llenar una botella de medio litro. Una vez acabadas las operaciones exprimiremos las nueve naranjas para observar si nos hemos aproximado.

Para la siguiente sesión se les enviará el siguiente vídeo con el contenido de las unidades de medida de masa: <https://www.youtube.com/watch?v=DG2-DP7GxNs>

– 5ª Sesión.

Durante la quinta sesión se trabajarán en clase las unidades de medida de masa. Al inicio de la clase se atenderán las dudas que hayan surgido a la hora de comprender los contenidos. Los objetivos que debe cumplir el alumnado son elegir la unidad más adecuada para medir las capacidades, utilizar distintos instrumentos de medida de capacidad, conocer los múltiplos y submúltiplos del litro, dominar las diferentes relaciones entre las unidades de capacidad, operar con medidas de capacidad y desarrollar estrategias de cálculo mental. Con la ayuda de una balanza (Figura 3) se les pedirá al alumnado que pesen diferentes objetos para clasificarlos de menor a mayor peso, de esta manera el alumnado tomará conciencia de las diferentes unidades de medida de masa. Posteriormente, cada uno de los niños y niñas fabricarán una balanza utilizando una percha, vasos de plástico y cordeles. Y también pesos hechos con globos rellenos de arroz (Figura 8). El alumnado pesará el arroz en una báscula electrónica antes de introducirlo dentro de los globos. Con esto realizarán sencillo problema: ¿Cuántas gomas de 5g hacen falta para igualar la balanza que tiene un globo de 0,025 kg?

El material digital que le enviaremos a los alumnos y alumnas para la siguiente sesión será este vídeo en el que se explican la expresión compleja e incompleja de las medidas: <https://www.youtube.com/watch?v=ZqcJ1MEU9-Y>

– 6ª Sesión.

En la sexta clase se trabajarán los distintos modos de expresar medidas, es decir, de forma compleja e incompleja. Al iniciar la sesión se resolverán las dudas sobre el contenido trabajado en casa. Esta clase se realizará en el aula de informática para poder trabajar las actividades del libro de texto complementándolas con materiales digitales para trabajar el objetivo de expresar una misma medida de forma compleja e incompleja.

– 7ª Sesión.

Por último, en la séptima sesión se realizará una visita al supermercado del pueblo. La actividad consistirán en que los alumnos y las alumnas tengan conciencia, observen y realicen operaciones sencillas sobre las unidades de medida de capacidad y de masa que se pueden encontrar en el supermercado. Para ello, el alumnado estará dividido en tres grupos y se repartirá un cuadernillo con las actividades y los pasos que deberán seguir (Anexo 1). Cada uno de los grupos recibirá una puntuación, dependiendo si las actividades están hechas correctamente o no, que se verá reflejada en el *ranking* de clase.

Metodología

Esta Unidad se trabajará de manera activa. Estará presente la innovación ya que las explicaciones de los contenidos se realizaran mediante las *Flipped Classroom*. También, la clase estará dividida en tres grupos de trabajo, para trabajar las unidades de medida tendrá gran importancia la manipulación y la fabricación de objetos de medida para que el alumnado tenga noción de este tipo de unidades. Se reforzará la resolución de situaciones problemáticas para poder aplicarlas a la vida cotidiana. El trabajo cooperativa estará muy presente ya que gran parte de las actividades las realizarán en grupos.

Medidas de atención a la diversidad.

Al haber un número reducido de alumnos, podemos apoyar a la niña con dislexia leve que hay presente en el aula. Además al estar en un grupo cooperativo, sus compañeros y compañeras se encargan de ayudarle. Por otra parte, para contrarrestar las dificultades de los alumnos y alumnas en

esta asignatura se reforzarán estas carencias con actividades *online* y cuadernillos de refuerzo que hay en clase (Anexo 11).

Evaluación

La evaluación de esta unidad didáctica se realizará mediante una observación directa de las actividades diarias y un control de 10 preguntas (Anexo 12). El control estará compuesto por actividades prácticas y problemas. Algunos de los inconveniente que han surgido, y se han tenido en cuenta a la hora de evaluar, mientras se han realizado las sesiones son que no haya suficiente tiempo en una sesión para fabricar un material y trabajarlo lo suficiente para conseguir sus beneficios, que haya alumnos/as que no traigan los objetos para fabricar sus propios material o que no realicen en casa la tarea de visualizar el vídeo con el contenido para la siguiente sesión.

5. CONCLUSIÓN

Con este trabajo se ha presentado la situación en la que se encuentran actualmente, en las aulas de primaria, los materiales manipulativos y una gran variedad de recursos que nos ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Se han analizado las opiniones de los maestros y maestras de primaria del CEIP San Miguel Arcángel sobre las ventajas y desventaja que tiene utilizando el material manipulativo y las TIC en la asignatura de matemática. Con sus opiniones, dentro del contexto en el que se encuentra el colegio y las características del alumnado se puede llegar a la conclusión de que con este tipo de materiales y recursos se mejora con creces la situación de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y alumnas. También, la aparición de las TIC en el ámbito educativo ha sido toda una revolución marcando un antes y un después en la enseñanza y desterrando la metodología tradicional.

Se han presentado los materiales manipulativos, contrastados por el profesorado, que están presentes en el centro. Se trata de materiales que se llevan utilizando durante muchos años en la educación y se puede trabajar una amplia gama de contenidos con ellos. Con este tipo de material se fomenta el aprendizaje significativo en el alumnado, ya que ponen en práctica los conocimientos teóricos que han adquirido anteriormente y los interiorizan con mejores resultados. También he podido trabajar con alguno de estos materiales en mi estancia en prácticas y he podido observar los buenos resultado que se obtienen y alguno de los problemas que aparecen durante su utilización, como que no haya bastante material para todos los alumnos y alumnas o que hayan pequeñas situaciones de descontrol por parte de algunos alumnos más conflictivos durante la sesión.

Para profundizar más en la observación de los resultados del material manipulativo y las TIC en primaria se ha realizado una unidad didáctica para ponerlos en práctica. Para esta unidad se han utilizado las *FlippedClassroom* ya que todos los niños y niñas de la clase de 5º de primaria tienen acceso a Internet en sus casas. De esta manera se ha impulsado el autoaprendizaje mediante la visualización de vídeos educativos en Youtube. Utilizando esto se ha ganado tiempo en las sesiones para realizar las demás actividades y resolver dudas. Esto puede llegar a ser un muy buen complemento para poner en práctica los contenidos de la asignatura de matemáticas porque resulta muy motivador y entretenido para el alumnado. Es evidente que las TIC solamente tienen buen resultado si hay interés por parte del alumnado, por lo contrario no sirve de nada planificar este tipo de recursos.

Durante la unidad didáctica los niños y niñas han manipulado diferentes instrumentos de medida y también han fabricado sus propios materiales como ha sido el acordeón de centímetros, la rueda

métrica y la balanza con los pesos. Una vez comienzan a fabricar el material ya empiezan los efectos positivos que ofrece la manipulación, en este caso ellos y ellas van tomando conciencia de las medidas. Utilizando estos materiales pude apreciar un pequeño inconveniente, se trata del tiempo que se pierde durante la preparación y durante la realización de las actividades con el material manipulativo ya que es importante que estén un buen tiempo practicando y manipulando para conseguir los buenos resultados que nos ofrecen estos recursos. Otra actividad importante que se trabajó fue la aplicación de estas medidas en la vida cotidiana, haciendo una salida al supermercado del pueblo donde tuvieron que poner en práctica todo lo aprendido en clase. Al anunciarles esta actividad final, los niños y niñas tuvieron más entusiasmo durante la realización de las sesiones.

Para terminar, hay que comentar que hoy en día el material manipulativo y todos los recursos relacionados con las TIC son esenciales en la asignatura de matemáticas. Los tiempos van evolucionando, por este motivo los docentes tienen que concienciarse de que han aparecido nuevas metodologías que ofrecen muy buenos resultados, la metodología tradicional no tiene el mismo resultado en los alumnos y alumnas de hoy en día ya que se encuentran sumergidos en la era digital y son consumidores de las Nuevas Tecnologías.

6. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Azcárate, C. Deulofeu, F. Armendariz, M. (1993). *Didáctica de las Matemáticas y Psicología*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomía de los objetivos educacionales*, Manual I: El dominio cognitivo. Editorial: David McKay Co Inc. Nueva York.
- Castillo, S. (2008). *Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela.
- Chamorro, M.C. (2003). *El tratamiento escolar de las magnitudes y su medida*. En M.C. Chamorro (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Pearson Educación.
- García, Ana. Muñoz, V. Hernández, A. Recamán, A. (2012). *La metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC, una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos*. Revista Complutense de Educación. Universidad de Salamanca.
- Godino, J; Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.
- Godino, J. Batanero, C. y Roa, R. (2003). *Medida y su didáctica para maestros*. Granada: Universidad de Granada.
- López, D. García, M. Bellot, J. Formigós, J. Maneu, V. (2016). *Elaboración de material para la realización de experiencias de clase inversa (flipped classroom)*. Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía. Universidad de Alicante.
- Marqués, Mercedes (2016). *Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom)*. A: XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. JENUI.
- Olaizola, A. (2015). *La clase invertida: una experiencia en la materia , introducción a la investigación*. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo.
- Pérez, I. Alcalde, M. Gil, V. (2014). *Los números enteros y racionales, las magnitudes y la medida en el aula de primaria*. Editorial: Universitat Jaume I. Castellón de la Plana.
- Ramirez, Antonio. *El constructivismo pedagógico*. Universidad Veracruzana. Catedrático del colegio de Altos Estudios de Acayucan.
- Uicab, G. (2007). *Materiales tangibles. Su influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Facultad de Matemáticas, Universidad de Yucatán. México.
- Vázquez, R. Bernabeu, J. Garín, M. *Guía Didáctica da Matimáticas 5º de Primaria*.

7. WEBGRAFÍA

- <https://es.wikipedia.org/wiki/Moodle>
- <http://e-aprendizaje.es/2012/10/15/le-damos-la-vuelta-al-aula-the-flipped-classroom/>
- <https://aprendiendomatematicas.com/el-primer-contacto-con-las-regletas/>
- <http://roble.pntic.mec.es/arum0010/>
- http://mestreacasa.gva.es/web/beltran_pab/1
- <http://www.unir.net/educacion/revista/noticias/materiales-para-medir-magnitudes-en-educacion-primaria/549201440142/>
- <https://medium.com/@ilvinpatricia/clase-invertida-flipped-classroom-ventajas-y-desventajas-566e7bfb1d6>
- <https://www.youtube.com/watch?v=BCAtgJgjYyc>
- https://www.youtube.com/watch?v=YwT-n_UnVmM
- <https://www.youtube.com/watch?v=DG2-DP7GxNs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZqcJ1MEU9-Y>
- <http://www.adrada.es/primaria/matematicas-medidas.html>
- <http://online.abacus.coop/es/regla-flexible-maped-30cm.html>
- <http://www.espaipulula.com/espacio-para-las-matemáticas?lightbox=cunz>
- <http://www.forscherladen.de/lernuhren...:52>
- <http://clic.xtec.cat/db/jclicApplet.jsp?project=http://clic.xtec.cat/projects/medilong/jclic/medilong.jclic.zip&lang=es&title=Mesures+usuals+de+longitud>
- https://cplosangeles.educarex.es/web/matematicas_5/longitud_5/actividad01.htm
- http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/longitud/longitud.html
- https://cplosangeles.educarex.es/web/edilim/tercer_ciclo/matematicas5/capacidad_5/capacidad_5.html
- http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/r_medidas/e_litro/capacidad_ep.html
- http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/capacidad/capacidad_p.html
- <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/pesomasa/index.html>
- http://recursostic.educacion.es/e20cym/apls/recursos/primaria/matematicas/Sistema_metric
- http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/masa/masa_p.html
- <http://tqlaboratorios.com/producto/balanza-roberval-eisco/>

8. ANEXOS

– Anexo 1.

MEDIDAS DE CAPACIDAD Y DE MASA EN EL CHÁRTER

MATEMÁTICAS APLICADAS A LA VIDA REAL



(MEDIDAS DE CAPACIDAD Y MASA)

1. Averiguad cuál de los distintos formatos de Nesquik sale más barato. Recordad que tenéis que fijaros en la masa-precio de cada bote.

2. ¿Cuántas manzanas Fuji necesitáis para llegar a un kilo? ¿Cuántas peras Conferencia necesitáis para llegar a un Kilo? ¿Cuántos ciruelos necesitáis para llegar a un kilo?

3. ¿Cuántos formatos diferentes de botellas de agua podéis encontrar en el Chárter?

4. ¿Cuántas botellas de menor capacidad necesitáis para llenar la de mayor capacidad?

5. Anotad los diferentes formatos de paquetes de pasta y averiguad si un kilo del paquete de menor masa nos sale más barato que un kilo del paquete más caro.

6. ¿Qué pesa más, un bote de tomate Hida o un bote de bicarbonato sódico?

- Anexo 2.

- Anexo 3.

Unidad 13.- Unidades de x

https://cplosangeles.educarex.es/web/maticas_5/longitud_5/actividad03.htm

Ejercicio siguiente

Unidad 13.- Unidades de longitud

Completa. Cuando termines, pulsa en el botón "Comprobar las respuestas".

- Los del metro son mayores que el metro. Son el (dam), el (hm) y el (km).

1 dam = 10 m 1 hm = 100 m 1 km = 1.000 m

- Los del metro son menores que el metro. Son el (dm), el (cm) y el (mm).

1 dm = 0,1 m 1 cm = 0,01 m 1 mm = 0,001 m

- Anexo 4.

km | hm | dam | m | dm | cm | mm | \times
kilómetro | hectómetro | decámetro | metro | decímetro | centímetro | milímetro | \div

Medidas de longitud

pregunta 1
Fijate en la tabla de arriba y contesta. Para pasar de mm a m,
¿por cuánto tengo que dividir?

1.000
 100
 10
 100.000
 10.000

EVALUACIONES
C.E.I.P. SAN BERNARDO
ragnolia

- Anexo 5.

MEDIDAS DE CAPACIDAD

Florentino Sánchez Martín

Arrastra y completa

1 hectolitro = litros.
2 kilolitros = litros.
1 decalitro = litros.
4 hectolitros = litros.
1 kilolitro = litros.
5 decalitros = litros.

1.000 100 10 2.000 400 50

- Anexo 6.

Evaluación. Relaciones e... X

www.eltanquematematico.es/todo_mate/r_medidas/e_litro/capacidad_ep.html

junio 2005

RELACIONES ENTRE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD

¿Qué operación hay que hacer para cada uno de los siguientes cambios de unidad?
Pulsa sobre la operación que crees que debes aplicar **CONSULTAR EL ESQUEMA**



1.- De **hl** a **cl** X :

2.- De **kl** a **cl** X :

3.- De **ml** a **hl** X :

4.- De **dl** a **kl** X :

5.- De **hl** a **l** X :

Procura no consultar el esquema.
Hazlo sólo en caso necesario.

El litro
Es la unidad principal de capacidad
|



- Anexo 7.

Evaluación sobre medi... X

www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/capacidad/capacidad_p.html

kl | hl | dal | l | dl | cl | ml

kilolitro | hectolitro | decalitro | litro | decilitro | centilitro | mililitro


→ X
← :

Medidas de capacidad

pregunta 1

¿Cuántos hectolitros son 9.000 l?

90 hl
 900 hl
 0,9 hl
 9 hl



EVALUACIONES
2010-2011
C.E.I.P. SAN BERNARDO

ugmoia

- Anexo 8.



- Anexo 9.



- Anexo 10.

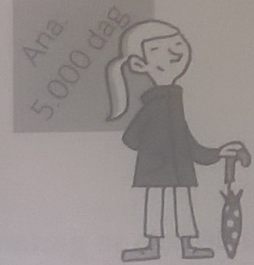
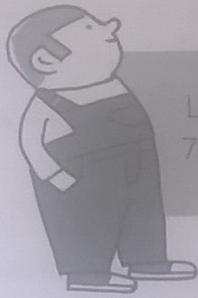
The screenshot shows a web browser window with the URL www.eltanquematematico.es/todo_mate/medidas/masa/masa_p.html. The page content includes:

- A scale icon on the left.
- A table of mass units: t (tonelada), q (quintal), mag (miriagramo), kg (kilogramo), hg (hectogramo), dag (decagramo), g (gramo), dg (decigramo), cg (centigramo), mg (miligramo). Red arrows indicate conversion directions: from g to t, q, mag, hg, dag, dg, cg, mg; and from t, q, mag, hg, dag, dg, cg, mg to g.
- A green header with the title "Medidas de masa".
- A question box labeled "pregunta 1" containing the text: "Fijate en la tabla de arriba y contesta. Para pasar de g a kg, ¿por cuánto tengo que dividir?".
- A list of radio button options: 10.000, 10, 100, 100.000, 1.000.
- A cartoon character on the right with a name tag that reads "EVALUACIONES 2010-2011 C.E.I.P. SAN BERNARDO".
- A partial conversion formula at the bottom left: $1 \text{ t} = 1.000 \text{ kg}$.

- Anexo 11.

Actividades de refuerzo.

Rodea a las personas que tienen menos masa que Luis.



¿Cuántos vasos de agua se pueden llenar con tres botellas como ésta?



1,5 l



225 ml

¿Cuánto debe crecer Carmen para ser tan alta como su madre? Expresa el resultado de forma compleja e incompleja.

1 m 5 dm 6 cm

1,74 m



Resuelve las operaciones y elige, en cada caso, el resultado.

$$270 \text{ da}\ell + 83 \text{ dl} + 1 \text{ hl} + 5 \text{ da}\ell + 230 \text{ cl} \begin{cases} 286,06 \text{ da}\ell \\ 293,56 \text{ da}\ell \end{cases}$$

$$73 \text{ dam} + 910 \text{ mm} - 64 \text{ m} + 48 \text{ dm} \begin{cases} 6.621,1 \text{ dm} \\ 911 \text{ dm} \end{cases}$$

$$8 \text{ kg} + 32 \text{ dg} \times 5 \begin{cases} 400,16 \text{ kg} \\ 40,016 \text{ kg} \end{cases}$$

$$7 \text{ dag} + 5 \text{ dg} : 3 \begin{cases} 23,5 \text{ hg} \\ 0,235 \text{ hg} \end{cases}$$

1 Indica, en cada caso, la unidad que utilizarías para medir.

- Distancia entre dos localidades ▶
- Capacidad de un vaso ▶
- Diámetro de una moneda ▶
- La masa de una canica ▶
- Capacidad de un bidón de gasolina ▶
- La masa de un camión ▶

2 Expresa en las unidades indicadas.

hm	dℓ	g
52 m ▶	1.200 mℓ ▶	109 kg ▶
7,03 km ▶	48,72 hℓ ▶	0,23 dg ▶
cm	daℓ	mg
452 dam ▶	750 dℓ ▶	82 g ▶
0,85 hm ▶	120,08 ℓ ▶	0,02 kg ▶

3 Tacha, en cada caso, las medida que no sea equivalente al resto.

2 km 5 m	20 hm 500 cm	20.005 m	200,5 dam
32 daℓ 70 cℓ	320,7 ℓ	3 hℓ 27 dℓ	3.207 dℓ
39,5 dag	39 hg 500 dg	3.950 g	3 kg 950 g

4 Ordena estas medidas de menor a mayor.

65 dg	6,24 g	657 cg	0,006 kg	6.230 mg	0,061 h
○	○	○	○	○	○

- 5 Completa estas igualdades.

$$\begin{array}{ll} 72 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ dam} & 745 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ mm} \\ 8 \text{ da}\ell = \dots\dots\dots \ell & 60 \ell = \dots\dots\dots \text{ c}\ell \\ 648 \text{ g} = \dots\dots\dots \text{ dg} & 405 \text{ hg} = \dots\dots\dots \text{ g} \end{array}$$

- 6 Transforma estas medidas en la unidad que se indica.

$$\begin{array}{ll} 93 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ dam} & 147 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ km} \\ 671 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ dl} & 350 \text{ da}\ell = \dots\dots\dots \text{ hl} \\ 1.002 \text{ cg} = \dots\dots\dots \text{ dg} & 578 \text{ hg} = \dots\dots\dots \text{ kg} \end{array}$$

- 7 Resuelve estas operaciones.

expresión compleja	expresión incompleja
7 m 5 cm 7 mm dm
..... hg g dg	12,64 dag
5 kg 758 cg g

- 8 Un carril para bicicletas medía 23,5 kilómetros, pero se han asfaltado 7 hectómetros más. ¿Cuántos kilómetros mide ahora el carril?



- 9 Fíjate en la capacidad de tres piscinas e indica cuál tiene mayor capacidad. ¿Cómo lo has averiguado?

Piscina A: 589,5 daℓ

Piscina B: 5 kl 9 hl

Piscina C: 50 hl 9 daℓ

- Anexo 12.

Exámen Unidad Didáctica: Medir longitudes, capacidades y masas.

UNIDAD 7 ALUMNO:

1.- Completa:
 - 0,035 kl = 350 l
 - 14,56 dal = 14560 dl - 1247 ml = 1,247 l
 - 0,024 km = 24 m - 0,52 l = 520 cl
 - 1347 dm = 134,7 m - 143 cm = 14,3 dm
 - dam - 36,4 hm = 36400 dm

2.- Pon la unidad:
 - 35 dag = 0,35 kg = 3500 dg = 0,0035 t = 3,5 hg
 - 527 Kg = 52700 dag = 52,7 hg = 52,7 kg
 - 32578 mg = 0,32578 kg = 325,78 dg = 3,2578 hg = 3257,8 cg

3.- Convierte en incomplejo:
 2,4 km, 7 dam, 29 m (hm) \rightarrow 0,7Km, 7hm, 5dm (m)
 49 m, 72 cm, 8mm (dm) \rightarrow 4,2hm, 7m (km)

km	hm	dam	m	dm	cm	mm	
2	4	7	2	9			24072m
1	7	0	0	7	2	8	49728dm
4	2	0	7	5			77045m
							4207km

4.- Transforma en complejo expresa en
 - 14396 cm : m y dm
 - 247,036 km : hm y da

km	hm	dam	m	dm	cm	mm	
	1	4	3	9	6		14396cm
2	4	7	0	3	6		247036km

5.- Con que unidad de medida medirías:

La capacidad de un frasco de perfume: *cl*

La masa de un medicamento: *mg*

La altura de tu casa: *dam*

La distancia entre Soneja y Valencia: *km*

Masa de una loncha de queso: *g*

Lo que cabe en un bote de refresco: *dl*

1

6) Laura tiene la escuela a una distancia de 4 hm, 7 dam, 9 m de su casa. Si recorre el camino 4 veces al día, ¿cuántos dam anda al día?

DATOS
Tiene la escuela a 4 hm, 7 dam, 9 m.
Recorre el camino 4 veces

1º saber la distancia en forma incompleta
47,9

2º saber la distancia 4 veces.
47,9
x 4
191,6

R: 191,6 dam al día

7.- La distancia entre dos ciudades es de 19,2 km. Se colocan postes de teléfono, que distan entre sí 48 m. ¿Cuántos postes hay?

0,15

8) Una cuba contiene 25 dal. de vino, y otra, 1 hl., 8 dal., 5 l. ¿Cuántas botellas de 75 cl. se pueden llenar con el vino de ambas?

DATOS
Una cuba contiene 25 dal y otra 1 hl., 8 dal, 5 l.

1º Pasarlos a cl y saber cuánto contienen entre ambos
18500
+ 25000
43500 cl

2º saber cuántas pueden llenar
75 dal → 25000 cl
4350 75
600 580
09

R: Pueden llenar 580 cl

9.- El túnel Simplon que atraviesa los Alpes mide 18 km., 4 hm., 7 dam. y el túnel de San Gotarde, en la misma cordillera, mide 148 hm., 1 dam. ¿En cuántos m. excede uno al otro?

1

10) Una persona pesa 104 kg.; sometida a un régimen de adelgazamiento pierde 175 g. de peso cada día. ¿Cuánto pesa esta persona después de 60 días de adelgazamiento?

DATOS
Pesa 104 kg y pierde 175 g cada día

1º saber cuánto pierde después de 60 días
175
x 60
10500

2º pasarlo a g y saber lo que pesa ahora
104000
- 10500
93500

R: ahora pesa 93,5 kg

- Anexo 13.
Cuestionario.

MATERIAL MANIPULATIVO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN MATEMÁTICAS

1. ¿Qué ventajas crees que tiene la utilización de materiales manipulativos en el aula de primaria?

- La comprensión. Es la mejor manera de construir conocimiento. Al manipularlo lo hacen suyo. Es como sacarse el carnet de conducir. Aprendes realmente cuando conduces, solo con la teoría no es suficiente.
- Los alumnos también están más motivados sobre todo los alumnos con dificultades.
- Se puede trabajar en equipo

2. ¿Qué inconvenientes puedes encontrar cuando utilizas el material manipulativo en el aula?

- El tiempo: necesitas más tiempo para prepararlos.
" " " para llevar a cabo la actividad.
- Según el nº de alumnos puede ser factible o no.
- El ambiente de la clase puede no ser siempre el deseable (alumnos disruptivos). En este tipo de sesiones alborotan todavía más. Hay que poner las normas básicas antes de comenzar. Que las pongan ellos.

3. ¿Qué opinión tienes sobre la utilización de recursos TIC en la asignatura de Matemáticas? ¿Cuales sueles utilizar habitualmente?

Creo que es bueno pero sin abusar.

Bueno para poder hacer flipped classroom, visualizando videos y actividades online en casa. Su medio natural es digital, el libro es un ser extraño para ellos, por ello todas las explicaciones que se puedan dar por este medio serán más aceptadas. No obstante, las TIC también favorecen la aparición de un déficit de atención. No son capaces de pararse a pensar un poco. Los ejercicios online son muy rápidos y favorecen la inmediatez.

4. ¿Qué influencia crees que ha tenido la aparición de las TIC en la educación escolar?

- Adiós libros de texto.
- Transformación metodológica.
- Diferencias entre generaciones de maestros.
"El maestro se debe jubilar en su época".
- No puede ser que un maestro sea analfabeto digital.
- Abuso y por tanto, carencia en otro tipo de aprendizajes (estoy en contra absolutamente de las tablets en el aula y a favor de los ordenadores).