

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Ciencias de la Educación



Investigación educativa: recursos y materiales en el aula de matemáticas

Sara Montes Torres

**Trabajo Final de Grado
Grado en Educación Primaria**

2014

Universidad de Granada

**SARA MONTES
TORRES**

[TRABAJO FIN DE GRADO]

Investigación Educativa: Recursos y materiales en el aula de matemáticas

El trabajo que muestro a continuación trata de investigar y destacar la importancia del empleo de materiales y recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Para ello recabaré información literaria que haga referencia al tema de investigación, así como la definición y clasificación que se hace de los materiales y recursos, posteriormente recogeré el tratamiento que se les da en el Sistema Educativo y la importancia que se les ha dado a lo largo de los años. Toda la información recabada apoyará una experiencia de aula que realizaré sobre el tema de Capacidad y masa para el curso de 4ºB de Primaria; la cual consistirá en:

- Seleccionar un material concreto apropiado al tema y curso en el que me encuentro.
- Planificar una experiencia en el aula empleando el material, partiendo de unos objetivos.
- Realizar la experiencia.
- Valorar los resultados a través de la observación y recogida de información mediante un instrumento de evaluación.
- Extraer conclusiones.

Palabras clave: matemáticas, materiales, recursos, aula, enseñanza.

ÍNDICE

a) Introducción, justificación o estado de la cuestión	Pág. 3.
b) Método	Pág. 12.
a. Participantes	
b. Instrumentos	
c. Procedimiento	
d. Tipo de análisis	
c) Resultados	Pág. 18.
d) Discusión y conclusiones	Pág. 21.
e) Referencias Bibliográficas	Pág. 23.
f) Anexos	Pág. 24.

A) INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN O ESTADO DE LA CUESTIÓN

En este trabajo pretendo poner de manifiesto la importancia y la utilidad del empleo de materiales y diversos recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, para ello me apoyaré en una revisión de la literatura al respecto y en una experiencia de aula. Con la información recabada y la experiencia realizada, tendré una base firme para poner en práctica e incidir en el uso de materiales y recursos en el aula de matemáticas para apoyar y afianzar el aprendizaje significativo de los alumnos en mis futuras tareas profesionales.

A continuación, en este apartado que divido en subapartados, haré una revisión de la literatura que trata sobre los materiales y recursos en el aula de matemáticas, trataré la clasificación que se hace de ellos, así como su concepción en el sistema educativo. Posteriormente trataré el avance del uso de estos materiales y recursos a lo largo de los tiempos, así como también estableceré los objetivos de mi investigación.

Concepto de material y recursos:

En primer lugar conviene precisar lo que se suele entender por “material” y “recurso”, para ello me basaré en las definiciones aportadas por diversas fuentes y autores.

El concepto "recurso didáctico" es difícil de precisar. Lo más frecuente es que la relación alumno-contenido se produzca a través de algún medio, material o recurso didáctico que represente, aproxime o facilite el acceso del alumno a la observación, investigación o comprensión de la realidad. (*Federación de Enseñanza de CC.OO de Andalucía, 2009*)

En mi opinión, por un lado definiría un recurso didáctico como un medio, que puede ser de cualquier clase, y que permite conseguir el objetivo de aprendizaje que se pretende. Sin embargo, por otra parte, un material es algo que pertenece o es relativo a la materia.

Por tanto, podría decir que los recursos y materiales, en general, son los medios físicos y concretos que ayudan a conseguir algún objetivo propuesto. Considero de vital

importancia señalar la necesidad de que exista un equilibrio en el empleo de los recursos y materiales, dado que el exceso puede ser tan contraproducente como la escasez.

A continuación a través del siguiente párrafo extraído observo cómo para *Cabero (1989)*, los recursos materiales son considerados elementos curriculares que facilitan el desarrollo cognitivo.

“Podríamos configurar los recursos materiales como elementos curriculares, que por sus sistemas simbólicos y estrategias de utilización, propician el desarrollo de habilidades cognitivas en los sujetos facilitando la intervención mediada sobre la realidad y la captación y comprensión de la información por el alumno.” (*Cabero, 1989: 59-60*)

Por otra parte, *Carretero, Coriat y Nieto (1995)*, definen material y recurso de la siguiente forma:

“Se entiende por recurso cualquier material, no diseñado específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento determinado, que el profesor decide incorporar en sus enseñanzas.”

“Los materiales, se distinguen de los recursos porque, inicialmente, se diseñan con fines educativos (si bien, en general, un buen material didáctico trasciende la intención de uso original y admite variadas aplicaciones; por ello, no hay una raya que delimite claramente qué es un material y qué es un recurso).”

Desde mi punto de vista, en definitiva puedo decir que un material y recurso educativo está destinado a conseguir una serie de objetivos persiguiendo una finalidad didáctica. Se podrían clasificar según la materia, función o finalidad que nos proponamos, ya que el uso de materiales y recursos puede proporcionarnos información, guiar los aprendizajes, promover y desarrollar habilidades, motivar al alumnado, etc. y por último evaluarlo.

Clasificación de materiales y recursos:

A continuación, para seguir con el análisis de los materiales y recursos, me centraré en la clasificación que hacen diversos autores de ellos. En primer lugar, observo que podemos encontrar un amplio abanico de recursos y materiales, según *Fernández Manjón y Justicia Hernández-Prieta (1988)* estos pueden ser:

- Impresos: como son las fotocopias, láminas, libros, enciclopedias, diccionarios, etc. Se caracterizan por estar fabricados a través de las técnicas de la impresión y en la mayoría de los casos exigen un dominio de las habilidades lectoras.
- Visuales y auditivos: como por ejemplo las diapositivas, transparencias, películas, murales, póster, pizarras, fotos, discos, cintas, etc. Son aquellos medios que se sirven de diversas técnicas de captación y difusión de la imagen y el sonido, aplicados a la enseñanza y al aprendizaje de los alumnos. Los medios audiovisuales presentan la ventaja de mantener el interés del alumno, y utilizados adecuadamente facilitan la presentación y comprensión de los contenidos.
- Informatizados: como los ordenadores, pizarras digitales...
- Material alternativo: es el que engloba materiales de creación propia.

Alcalá (2011), parte sin embargo de la clasificación tradicional de los materiales para la enseñanza de las matemáticas; basándose en el hecho de que desde hace años se suelen agrupar bajo los rótulos de materiales impresos y materiales manipulables que a su vez pueden ser estructurados o no estructurados.

“Por material impreso se entiende todo aquel que va escrito, dibujado o codificado en soporte de papel, audiovisual o informático. Forman este grupo los libros de texto, fichas, cuadernillos de ejercicios y problemas y otros de creación moderna como cassettes, programas y juegos de ordenador, vídeos, etc.”

“Por material manipulable entenderemos todo aquel que permite su manipulación física y concreta. Este, a su vez, suele ser clasificado en estructurado y no estructurado. Estructurado es todo material que ha sido concebido para la enseñanza de algún sistema conceptual organizado y se adapta a su estructura. Material no estructurado es el material manipulable elaborado para la enseñanza de algún aspecto parcial, unos conceptos específicos o el desarrollo de ciertas habilidades. Dentro del

material no estructurado se sitúa el material ambiental, es decir, todo material que está fácilmente al alcance de los niños y que es susceptible de matematización.”

He podido comprobar que se pueden encontrar una gran diversidad y riqueza de materiales que pueden ser empleados en el aula de matemáticas como son los tratados por *Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina (2011)*, por ejemplo, desde el Libro de Fracciones, el geoplano, el mecano, el papel plegado, las fichas de colores, el dominó de fracciones, la suma 15, el tablero de decimales, puzzles numéricos, círculo de fracciones, tiras de fracciones, telas, etc., hasta software específicos de matemáticas, y recursos y materiales a través de internet que nos abren una infinidad de puertas para elaborar y llevar a cabo la actuación didáctica.

Materiales y recursos en el Sistema Educativo:

Para continuar con el análisis de los materiales y recursos, no puedo dejar de lado cómo se abordan éstos en nuestro Sistema Educativo actual, y puedo observar que no sólo se establece la utilización de un amplio abanico de recursos didácticos, sino que se tienen en cuenta los incesantes avances tecnológicos de la nuestra sociedad.

En la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE, 2013) se indica que el sistema educativo determina el conjunto de conocimientos, recursos y herramientas de aprendizaje que capacitan a una persona para cumplir con éxito sus objetivos. También hace referencia al uso de diferentes representaciones y expresiones artísticas y la iniciación en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales, ya que la incorporación de las TIC al sistema educativo permitirá personalizar la educación y adaptarla a las necesidades y al ritmo de cada alumno. También se menciona que los alumnos con necesidades educativas especiales tendrán a su disposición todos los recursos que necesiten para alcanzar el máximo desarrollo posible.

Concretamente en el Artículo 122. Recursos, indica lo siguiente:

1. “Los centros estarán dotados de los recursos educativos, humanos y materiales necesarios para ofrecer una enseñanza de calidad y garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación.”

Por otro lado, en la Orden del 10 de agosto de 2007 de la Junta de Andalucía, he podido observar que considera que los recursos utilizados deben partir de las realidades en las que nos movemos habitualmente: producciones propias o de otros compañeros y compañeras, manejo de técnicas de trabajo y estudio, proyectos de escritura, expresarse a través de los medios de comunicación escrita, uso de las TIC, etc.

En esta Orden se propone gran variedad de recursos que podemos emplear para la enseñanza de las matemáticas, como son los juegos matemáticos, materiales manipulativos e informáticos, el uso del taller y/o laboratorio de matemáticas, webquests, cazas del tesoro, bloques multibase, puzzles, poliedros, etc. Y puedo observar la enorme importancia que tiene el uso de materiales y recursos, como bien queda reflejado en el siguiente párrafo que extraigo de la Orden:

“En el área de Matemáticas, las calculadoras, las aplicaciones informáticas específicas y los recursos interactivos y simuladores virtuales deben suponer, no sólo un apoyo para la realización de cálculos, sino mucho más que eso, deben convertirse en herramientas para la construcción del pensamiento matemático y facilitar la comprensión del significado de los contenidos, ya que permiten liberar de una parte considerable de carga algorítmica.”

También he podido encontrar una gran mención y detalle en el empleo de materiales y recursos en la Orden ECI/2211/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación primaria; de tal manera que observo en el ANEXO II una amplia propuesta de materiales según las distintas áreas de Educación primaria, me centraré en la de matemáticas:

- Matemáticas; materiales manipulativos (geoplanos y mecanos, tramas de puntos, libros de espejos, material para formar poliedros, etc.), mapas, actividad personal realizando plegados, construcciones, etc., tabla de multiplicar, regletas, ábacos... En la Orden se aconseja comenzar por utilizar instrumentos de medidas corporales o arbitrarias antes de pasar al uso de las normalizadas para entender mejor y tener una visión completa.

No puedo dejar de mencionar el actual Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria donde se pone de manifiesto el uso de ciertos materiales y recursos según la materia en la que nos

encontremos, en el caso de las matemáticas encuentro que se presentan una serie de recursos que podemos poner en práctica para resolver diversas situaciones, aunque sólo mencionadas y por tanto poco detallados: hacer un dibujo, una tabla, un esquema de la situación, ensayo y error razonado, operaciones matemáticas adecuadas, calculadora, instrumentos de medida de ángulos, figuras planas, escalas y graficas sencillas, diagramas, etc.

También veo interesante citar, por las sugerencias que da acerca del uso de recursos, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) que se presenta como “una organización profesional internacional comprometida con la excelencia de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para todos los estudiantes”.

En mi opinión es un magnífico recurso para los responsables educativos y políticos, para analizar y mejorar la calidad de los programas de enseñanza matemática. Se estructuran en estándares de contenido y de proceso. Los cinco estándares de contenidos son: Números y Operaciones, Algebra, Geometría, Medida y Análisis de datos y Probabilidad. En los cinco estándares de procesos he podido observar que se presentan modos destacados de adquirir y usar el conocimiento: Resolución de Problemas, Razonamiento y Demostración, Comunicación, Conexiones y Representación.

Lo acompaña un CD-ROM, que aporta programas específicos con actividades, como son geoplanos electrónicos, software sobre geometría de transformaciones, representación de funciones o vectores, equivalencia de fracciones, relaciones entre áreas y volúmenes, etc. También lo acompañan algunos videos que sirven de ejemplos.

Por todo ello, y como conclusión, considero indispensable el uso de recursos y materiales en el aula de matemáticas para poder enfrentar a los alumnos a situaciones cercanas, reales y como herramienta de participación activa y aprendizaje significativo. Cualquier profesor debe tener los conocimientos necesarios acerca de la gran variedad de materiales y recursos de los que disponemos y hacer un uso correcto de ellos.

Esta razón es la que me lleva a realizar mi trabajo de investigación acerca del uso de materiales y recursos en el aula de matemáticas, y como no puede ser de otra manera, para entender mejor el presente es necesario conocer el pasado y por ello he recopilado información acerca de los recursos en el aula de matemáticas a lo largo de los tiempos.

Uso de materiales y recursos en el tiempo:

Para comenzar, es necesario que destaque la gran evolución que ha experimentado la enseñanza a lo largo de los años. En un principio, como he podido estudiar a lo largo de la carrera, la enseñanza estaba basada en la mera transmisión de conocimientos por parte del profesorado y la recepción de estos por parte del alumnado; este modelo supone una menor planificación por tanto es más cómodo para los profesores, sin embargo no es una enseñanza activa ni significativa para los alumnos ya que no considera el contacto de las enseñanzas con la realidad del alumnado; al igual que no tiene en cuenta sus conocimientos previos y los alumnos actúan como mentes en blanco que hay que ocupar con los conocimientos del profesor.

Por todo ello, esta consideración de la enseñanza afectaba de lleno al uso de materiales en el aula, ya que se limitaban a clases magistrales en las cuales el profesor transmitía sus conocimientos, que eran normalmente los que aparecían en los libros de texto y a lo sumo los reforzaba con algún ejemplo en la pizarra, como dice *Arrieta (1998)*. Por tanto el uso de materiales considero que era sumamente pobre, teniendo en cuenta que hoy en día gozamos de multitud de recursos y en muchas aulas no se emplean por lo que las clases carecen de la riqueza que pueden aportar los materiales didácticos a cualquier explicación.

Sin embargo las bases de la enseñanza fueron evolucionando, pasando a un modelo por descubrimiento mediante el cual los alumnos tienen un papel principal ya que debían descubrir por sí mismos los conocimientos a partir de cierta información, por tanto el papel del profesor era el de coordinador. En este momento se empiezan a usar además del libro de texto, diversos guiones de trabajo y algunos recursos como materiales tangibles que permitían que el alumnado los investigara y manipulara para llegar a resolver eficientemente cualquier pregunta realizada sobre ellos, ya que el no tener delante el material ni poder manipularlo hace mucho más difícil la comprensión de este. Posteriormente, como a continuación vemos, llegaría la teoría constructivista.

Fue sobre los años 70 cuando gracias a diversos movimientos renovadores surgiría la enseñanza basada en la teoría constructivista, la cual defiende la construcción personal del conocimiento; por lo cual nunca pierde de vista los conocimientos previos

de los alumnos aun siendo erróneos y parte de ellos para construir el conocimiento. El papel del profesor pasa a ser el de investigador ya que debe percibir y solucionar los problemas que puedan surgir en clase. Es aquí donde los materiales cobran parte de su importancia, ya que se promueve el trabajo cooperativo y se emplean el libro y los guiones de trabajo como en etapas anteriores, sin embargo emplea también guías específicas para el profesorado y un abanico de recursos.

Sin embargo, como dice *Arrieta (1998, pág. 107-114)*, aunque los libros ilustran y proponen el uso de materiales, son los profesores los que finalmente deciden si llevar a cabo esas prácticas manipulativas o no, y muchos de ellos se conforman con las ilustraciones del libro dejando así de lado el poder manipulativo del material. Por todo ello, a pesar de los avances, nos queda mucho que recorrer hasta lograr una completa integración de los recursos y materiales en el aula.

Reafirmando lo anterior, vemos como *Chamoso y Miguel (1995, pág. 317-329)* dicen, “la calidad de la enseñanza en general, y de las Matemáticas en particular, exige introducir diversos materiales y otros recursos tratando que la clase sea más receptiva, práctica, manipulativa y amena.”

Por ello, no se puede entender la enseñanza de las matemáticas como algo simplemente teórico, sino como una enseñanza orientada a desarrollar de forma integral al alumno y para esto se necesita más que una simple transmisión de conocimientos; lo que supone ir de la mano de actividades y prácticas manipulativas con el amplio abanico de materiales y recursos que hoy en día podemos encontrar y que va en aumento.

Como conclusión, he de decir que el uso de materiales en el aula nos ofrece una infinidad de beneficios y posibilidades, como por ejemplo, nos invita a reflexionar sobre los conceptos matemáticos, así como nos permite recrear diversas situaciones más reales y cercanas al alumno que las que se presentan en los libros de texto. También se puede notar con su uso que fomentan el interés de los alumnos y promueven su entusiasmo e ilusión por aprender lo que están viendo, éste trabajo con materiales puede ser a nivel individual o cooperativo según los objetivos que pretendamos en cada momento. Por otro lado, el uso de materiales ayuda también a resolver problemas que planteados tal cual están en el libro de texto, de forma estática, no se logra resolver, lo cual refuerza la

autoestima tras la consecución de la solución y esto a su vez promueve la autonomía del alumnado en su aprendizaje.

Con todo ello se pretende lograr la formación integral del alumnado. Y a ello pretendo contribuir con mi investigación trazando en primer lugar los objetivos que persigo y que a continuación detallo.

Objetivos de mi investigación:

Tras lo comentado anteriormente puedo decir que el principal objetivo que persigo con mi actuación en el aula de matemáticas es establecer un modelo de enseñanza basada en el empleo de materiales, que en el caso del tema que trataré “Capacidad y masa” usaré determinados materiales que indicaré y explicaré posteriormente; para que de este modo al observar y manipular los materiales los alumnos comprendan mejor el tema, adquieran de forma más activa y fácil los contenidos y puedan hacer comprobaciones empíricas de lo que le piden las actividades empleando estos materiales y hallando la solución a través de su uso.

Mi objetivo es lograr que los alumnos sean competentes en los instrumentos de medida y el manejo de las unidades de medida a los que están relacionados. Para ello, los objetivos que pretendo alcanzar con mi actuación basan en:

- Realizar mediciones usando instrumentos y unidades de medida convencionales en contextos cotidianos.
- Usar unidades de medida convencionales: múltiplos y submúltiplos de uso cotidiano, utilización en contextos reales.
- Comparar y ordenar unidades y cantidades de una misma magnitud.
- Estimar medidas de objetos de la vida cotidiana.
- Mostrar interés por conocer y utilizar la medida y por expresar los resultados numéricos de las mediciones.

B) MÉTODO

- *Participantes:*

Para saber a qué grupo de alumnos me dirijo, cómo hacerlo y qué características tienen y que mi actuación sea la correcta, he recopilado información sobre diversos aspectos de la vida de los alumnos; tras lo cual puedo decir, en primer lugar, que la clase en la cual llevé a cabo mi intervención corresponde a 4º B de Primaria, en este curso los alumnos tienen una edad de 9 años.

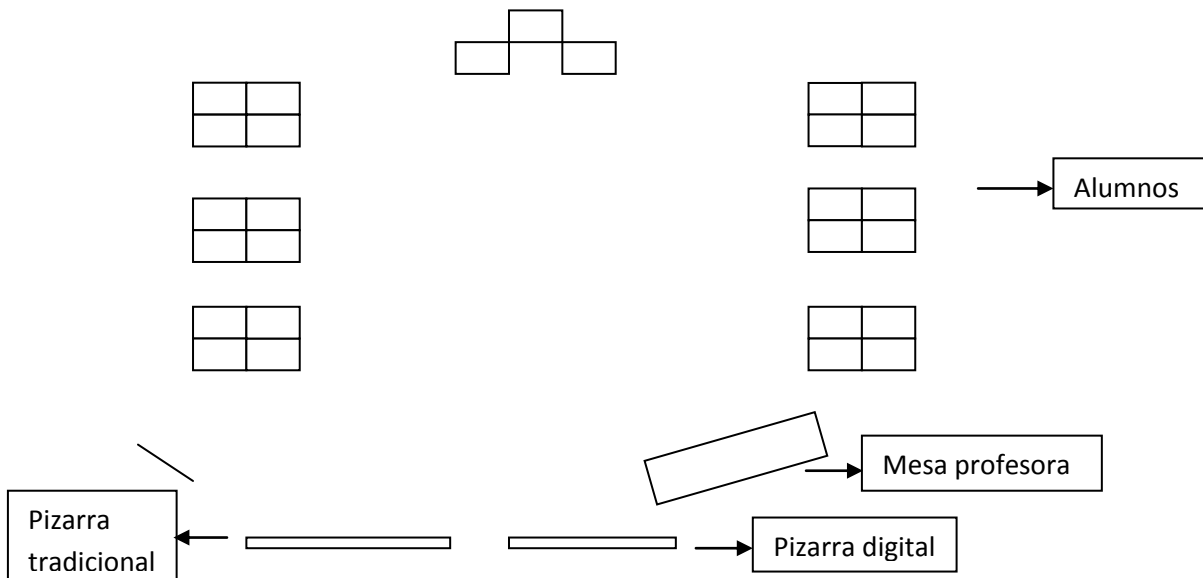
Por lo general el ambiente sociocultural de las familias que traen a sus hijos al colegio Nuestra Señora de las Mercedes es muy variado. El nivel general es de clase media, aunque encontramos algunos picos de media alta y media baja.

El nivel sociocultural de los alumnos por tanto es medio. La mayoría de los alumnos de Primaria, han estado escolarizados anteriormente en Infantil, sin embargo esta situación no se da en otros casos en los cuales se nota, con respecto al resto de alumnos, alguna que otra dificultad ante tareas sin un alto nivel de complejidad. El nivel pedagógico alcanzado por la mayoría de los alumnos/as es bueno.

Por una parte, el Centro está ubicado en el casco antiguo de la ciudad, en el barrio de San Matías, Realejo; barrio que a pesar de su antigüedad, está rehabilitado, motivo por el cual vuelven familias con hijos en edad escolar. Sin embargo, la mayoría de los alumnos de mi clase proviene de pueblos de Granada y no de la capital.

El nivel socio-económico es medio, con algunas excepciones hacia arriba y hacia abajo, y el sector de actividad más sobresaliente que ocupan los padres de los alumnos es el de servicios.

Profundizando un poco más, mi clase está formada por 27 alumnos, exactamente 16 niñas y 11 niños, dos de ellos son repetidores pero están muy integrados en el grupo. En clase están organizados en grupo de cuatro personas aproximadamente, quedando el esquema de la clase de la siguiente forma:



Normalmente la distribución de la clase se mantiene así y los alumnos trabajan muy bien de este modo, son alumnos que se ayudan entre ellos y el estar en grupo no genera más discursos de lo normal ya que son muy obedientes y atienden a la profesora; sin embargo cuando algún alumno genera algún conflicto o tiene un mal comportamiento, se le aleja del grupo y su mesa queda aislada al lado de la mesa de la profesora.

No es un grupo conflictivo, justo al contrario, todos ellos forman una “piña” fomentada por la profesora y se ayudan entre ellos cuando uno se comporta mal o baja su rendimiento en las asignaturas.

- **Instrumentos:**

Los instrumentos tangibles que empleé en mi investigación en el aula fueron la balanza, balanza romana y los vasos de medida, con ellos pretendía que los alumnos comprendieran mejor la unidad y les fuese más cercana y significativa y servirían de guía a lo largo del tema. Me apoyé también en el uso de la pizarra digital y la tradicional.

Por otro lado usé también unas fichas que rellenaron los alumnos y que se adjuntan en los anexos, a la vez que hicimos uso de revistas y envases de uso cotidiano para la realización de actividades. Por expresa petición de mi tutora, no pude abandonar el libro por tanto tuve que realizar una serie de actividades de cada apartado con los alumnos, el libro que utilicé fue el de Edelvives, Pixepolis 4º de Primaria; al igual que el instrumento de evaluación tuvo que ser el examen propuesto por la editorial, también

adjunto en los anexos. Sin embargo, evalué también cómo trabajaron los niños a lo largo de la unidad con el uso de materiales, qué ambiente se generó y qué resultados derivaron de esta actuación. Además de una encuesta para conocer la opinión de los alumnos respecto a la forma en que se trabajó el tema.

- ***Procedimiento:***

En primer lugar he de decir que pretendía que el tema se realizase de forma amena, fomentando la participación de todos los alumnos y partiendo de los conocimientos que ya tienen acerca del tema. Realizaron algunas tareas de manera individual y otras en grupo para intentar promover también la adquisición de conocimientos de forma colaborativa para que pudiesen debatir entre ellos y extraer sus propias conclusiones para lograr la solución correcta.

Para comenzar a impartir el tema de Capacidad y masa introduje en primer lugar el material en el cual me basé, la balanza y los vasos de medida, y partiendo de esta presentación y el hecho de suscitar dudas entre los alumnos pregunté de forma oral cuestiones básicas para observar los conocimientos previos que poseen los alumnos, algunas de ellas fueron:

- ¿Qué es la capacidad?
- ¿Qué es masa?
- ¿Qué es un kilogramo?
- ¿Y un litro?
- ¿Cómo medirías cada una de ellas viendo estos materiales?
- ¿Qué uso tienen en la vida cotidiana?

A continuación, procedí a explicar previamente los conceptos que íbamos a ver y trabajar en la unidad y seguidamente expliqué en profundidad el material que íbamos a manipular. Los contenidos previos que expliqué son:

- Unidades de medida de capacidad: litro, medio litro y cuarto de litro.
- Unidades de medida de masa: kilogramo, gramo, cuarto de gramo y tonelada.
- Multiplicar y dividir por 10, 100 o 1000; esto será necesario para realizar equivalencias y cambio de unidades.

Una vez visto esto, pedí a los alumnos que me pusiesen ejemplos de recipientes cuya capacidad se midiese en litros, decilitros, centilitros y mililitros. Al igual que recipientes cuya masa se midiese en kilos, gramos o toneladas.

Una vez dada la teoría con mis explicaciones, la reforzamos con las del libro de texto Edelvives, por petición expresa de mi profesora.

A continuación pasé unas fichas a los alumnos antes de realizar ninguna otra actividad, para ver cómo respondían a una serie de actividades con los conocimientos que previamente tenían del tema de capacidad y masa. Después estas fichas serían analizadas por mí para observar los resultados de cara a la evaluación y comenté en clase los aciertos y errores más comunes; los aciertos para reforzarlos y los errores para redirigirlos.

Realizamos también actividades manipulativas en las cuales los alumnos trabajaron en grupos de 5 aproximadamente, y tuvieron que estimar el peso de objetos de la clase, cuyas respuestas fui anotando en la pizarra, y posteriormente los pesamos en la balanza para ver el peso real y compararlo con nuestra estimación.

Al igual realizamos estimaciones acerca de la capacidad de agua que cabía en recipientes que encontramos en clase, apunté las respuestas en la pizarra y procedimos a la medida con los vasos de medida para observar la capacidad real; también realizamos cambios del contenido de un recipiente a otro para observar las diferencias.

Una vez realizadas estas actuaciones, los alumnos pasaron a trabajar de forma individual dos actividades que detallo a continuación:

- Los alumnos trajeron a clase envases de sus casa (bolsas de patatas, botellas, latas...) para analizarlos en clase y realizar una tabla con las unidades de medida en las que se expresa la capacidad de cada recipiente. Tabla adjunta en anexos.
- Los alumnos trajeron a clase catálogos de supermercado y buscaron en ellos productos que se vendían en envases cuya capacidad se expresaba en litros, centilitros, gramos, kilos, etc. Los recortaron y los pegaron en un folio, con sus medidas correspondientes, y yo me los llevé para analizarlos.

Una vez vistas y comprendidas estas unidades de medida hasta entonces trabajadas, introduje a los alumnos la balanza romana y de igual modo pregunté oralmente para

observar si la conocían, si sabían el uso que se le daba y en qué época, si se sigue usando hoy en día, etc. Realizaron estimaciones de objetos de mayor masa como pueden ser sillas de la clase, mochilas... estas fueron apuntadas en la pizarra y después procedimos a su medida con la balanza romana y observamos el peso real.

Después de cada actividad manipulativa realizamos un par de ejercicios del libro, referentes a la actividad realizada, ya que no podía perder de vista que no me estaba permitido dejarlo de lado.

Finalmente, la evaluación debía ser la propuesta por la editorial por petición de la profesora; una vez realizada la corregí y analicé para extraer conclusiones acerca de mi actuación en clase. Sin embargo a lo largo de toda la unidad evalué cómo trabajaron los niños, la actitud que manifestaron con cada actividad, el ambiente global que se generó en el aula, etc.

Desarrollé todo esto a lo largo de siete sesiones de 50 minutos aproximadamente; la primera sesión fue titulada “¿Cómo lo llevas?” ya que en ella introduje los materiales y observé las ideas previas de los alumnos.

La segunda sesión la llamé “¡Manos a la obra!” ya que profundizamos en las explicaciones de los contenidos, pasé las fichas y comenzamos a realizar las actividades de medida planteadas.

La tercera sesión la titulé “Vamos al super” ya que en esta sesión realizamos la actividad referida al catálogo del supermercado, detallada con anterioridad.

La cuarta sesión llevaba como título “Cosas de casa” debido a que en esta sesión los niños trajeron a clase los envases más usados en casa para analizarlos.

La quinta sesión la llamé “Tiempos romanos” ya que en esta fue cuando introduje la balanza romana y realizamos las medidas propuestas con ella.

La sexta sesión llevó como título “De cara al examen”, ya que en ella pretendía repasar todos los contenidos dados y resolver todas las dudas que se le presentaron a los niños después de repasar la unidad, en esta sesión fue también cuando pasé la encuesta a los alumnos.

Finalmente, la séptima sesión estuvo dedicada al examen de la editorial.

He de reincidir en que después de cada sesión los alumnos realizaron un par de actividades del libro de texto para no abandonarlo.

- ***Tipo de análisis:***

El análisis que llevé a cabo a lo largo de la unidad se basó en observar el trabajo de los alumnos tanto a nivel oral como escrito y procedimental.

Las respuestas orales me sirvieron para ver si los niños comprendían el tema y si los estaba encaminando correctamente para la consecución de los objetivos planteados.

Las respuestas escritas fueron corregidas y analizadas para ver los contenidos y conceptos en los cuales tenía que hacer más hincapié y prestar mayor atención.

También analicé la forma de proceder que desarrollaron los alumnos a la hora de manipular la balanza y los vasos de medida, al igual que el cuidado y la corrección con la que lo hacían.

Todas las actividades que propuse y que realicé fueron analizadas y posteriormente comentadas en clase para el enriquecimiento de todos los alumnos.

Por último, pasé un cuestionario a los alumnos para observar de cerca y de forma más personal qué les había parecido el tema trabajado con materiales, cómo se habían sentido y cómo consideraban ellos que habían aprendido. Finalmente, el examen me sirvió para observar qué conocimientos se llevaron los alumnos de toda la unidad y de qué manera, para evaluar a través de todo ello también mi actuación en clase, la pertinencia de mis explicaciones y propuesta de actividades.

C) RESULTADOS

Los hallazgos resultantes de mi actuación, desde una perspectiva basada en lo que he apreciado, aunque no subjetiva, fueron desde un primer momento una motivación extra en los alumnos, en los cuales he podido ver cómo preguntaban sin cesar, e incluso los más rezagados, que no suelen participar mucho en clase, se mostraron igual de interesados que el resto.

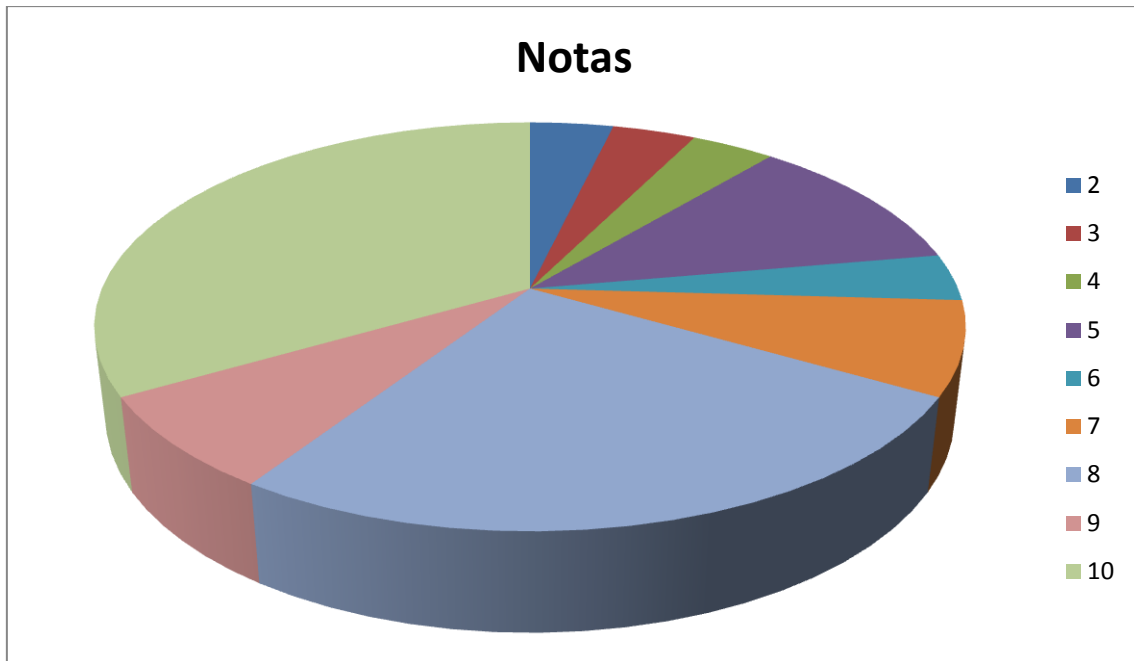
Surgió también, a través del uso de los materiales, un buen ambiente en clase de participación y colaboración entre los alumnos, así como la muestra de interés suscitado por ver lo que realizaríamos ese día y cómo trabajaríamos los materiales.

Desde un punto de vista más exhaustivo y riguroso, otro tipo de resultados que he podido apreciar en mi actuación ha sido la correcta resolución tanto de las actividades propuestas (manipulativas y escritas) como de las propuestas por el libro de texto. He podido ver a lo largo del tema cómo los alumnos las realizaban correctamente y daban los resultados oportunos, cometiendo pocos errores, con lo cual podía apreciar que estaban captando y entendiendo bien los conceptos y contenidos a través de los materiales empleados.

Presentaron un gran interés por realizar las actividades escritas y manipulativas que programé, mientras que, por el contrario, se mostraron reticentes a la hora de realizar las actividades del libro de texto, ya que esto último es lo que marca la rutina en clase con su tutora.

Desde el punto de vista de la evaluación, el examen que proponía la editorial (adjunto en los anexos) constaba de 6 preguntas, lo realizaron los 27 alumnos ya que ese día no faltó ninguno. Los resultados fueron muy positivos, ya que sólo suspendieron tres alumnos siendo la nota media de los suspensos de 3.

El resto de alumnos superó el examen con creces siendo la proporción de calificaciones la siguiente:



He de resaltar que ciertos alumnos que se quedaban algo atrás respecto al nivel medio de la clase, sacaron muy buenas notas llegando incluso a superar a muchos de sus compañeros, por lo que fueron felicitados por toda la clase. He podido observar especialmente como logré captar su atención y esfuerzo desde el inicio del tema, y pude ver en ellos una constancia que hasta el momento no había estado presente.

Los errores más comunes en el examen fueron cometidos en las preguntas que requerían el paso de una cantidad a otra dentro de la misma magnitud, debido a dos razones principales, por un lado tenían claro cuando tenían que multiplicar o dividir, sin embargo mostraban dudas a la hora de si hacerlo por 10, 100 o 1000; esto es debido a que en clase contaban con un dibujo que les hice en la pizarra de apoyo pero que el día del examen no estaba, ya que tenían que tener asimilado qué cantidades son mayores y cuales menores y en que orden están. Por otro lado, una minoría de los alumnos falló a la hora de hacer las operaciones, ya que algunos muestran mayor dificultad en la resolución de divisiones.

También he de destacar la encuesta realizada a los alumnos (adjunta en los anexos) de la cual extraigo que el tema de Capacidad y masa, explicado mediante el uso de materiales en el aula, les ha resultado novedoso, divertido e interesante. Las respuestas más frecuentes de los alumnos en la encuesta fueron del tipo, cito literalmente:

- “Me ha gustado mucho porque hacemos cosas diferentes a los deberes.”
- “He aprendido más viendo las cosas.”
- “Me ha parecido muy interesante porque hemos practicado y sabemos cómo son y cómo se usan los materiales.”
- “Me ha gustado mucho porque me ayuda a entender mejor las cosas.”
- “Me ha gustado porque hemos aprendido cosas nuevas.”
- “Me ha parecido muy bien porque me ayudará a sacar buena nota en el examen.”
- “Me ha gustado porque era más fácil y me enteraba mejor.”
- “Ha sido más divertido haciéndolo en grupo”.
- “Me ha gustado mucho por todos los materiales que hemos utilizado.”
- “Ha estado muy bien porque hemos trabajado con cosas diferentes.”
- “Me ayuda a entender mejor el tema.”
- “Es mucho mejor porque te enteras de las mates jugando y no estudiando.”
- “Se aprende bien y entendemos el tema del que nos habla.”
- “A mí me ha encantado y me gustaría en los próximos temas hacerlo así.”
- “Nos enteramos mejor que haciendo sin objetos el tema.”
- “Me permite entender mejor las matemáticas.”

El balance general que se extrae de todo esto es bastante positivo, se puede decir que he desarrollado el tema mediante el uso de materiales de tal forma que he logrado mantener a los alumnos motivados e interesados por todo lo que hacíamos, logrando que alcanzasen los objetivos que había planteado al inicio de mi actuación.

D) DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A modo de conclusión diré que he podido comprobar a lo largo de mi investigación que la enseñanza de las matemáticas apoyada en materiales y recursos didácticos resulta mucho más efectiva que una enseñanza que carezca de dichos elementos. Ya que a través de los materiales los niños pueden participar de forma más activa en la clase y adquirir los conocimientos a través de manipular los diversos conceptos y contenidos que estudian, y como bien dice *Benjamin Franklin*: “*Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo*”.

Es esencial para un aprendizaje significativo y efectivo que los alumnos tengan el papel principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aprendiendo a través de actividades manipulativas que les pongan en contacto con la realidad cercana y que partiendo de ella vayan adquiriendo conocimientos más complejos. La teoría es y seguirá siendo una parte importante, sin embargo pierde la mayor parte de su sentido si no puede practicarse, esta investigación muestra cómo apoyando la enseñanza con materiales los niños se involucran más en el tema y forman parte activa de él, participando en cada actividad manipulativa y adquiriendo de forma significativa los contenidos.

Por todo ello, he podido ver cómo los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios y gratificantes; ya que, como he dicho anteriormente, todos los alumnos mostraban día a día su interés por empezar la clase y ver qué les esperaba, por tocar y probar a medir distintas cosas, por participar en cada pregunta que realizaba de forma oral, por la correcta realización de todas las actividades, etc. Todo esto culminado por los magníficos resultados obtenidos en el examen, sin embargo, de no haber obtenido tan buenos resultados en el examen, personalmente seguiría contenta ya que el examen no pude elegirlo y considero que había algunas preguntas más significativas que otras y que se podría haber mejorado.

Esto ha supuesto una limitación en mi investigación porque la evaluación no ha podido ser lo adaptada a las explicaciones que yo hubiese querido, en dicho examen yo habría preguntado cosas que concordasen en la mayor medida posible con todo lo visto y trabajado en clase.

No obstante, al margen del examen, los resultados apreciables en cada clase, viendo poco a poco como los niños aprendían todos los conceptos y procedimientos manipulando la balanza y los vasos de medida, hablan por sí solos.

También contábamos con una limitación de tiempo, ya que los alumnos realizaban este año la comunión y la profesora necesitaba dedicar mucho tiempo a ensayos y esto provocaba que se viese más apresurada de tiempo a la hora de acabar todos los temas y por ello me pidió no excederme de dos semanas en la explicación del tema, a lo cual considero que me ceñí contando que tenemos matemáticas cuatro días a la semana y que en uno de ellos hubo una excursión por lo cual se perdió la clase.

A modo de cierre, destaco la gran importancia que ha tenido esta actuación en clase para realizar la investigación, junto con toda mi práctica en el colegio, para poder comprobar la competencia adquirida a la hora de llevar a cabo la labor docente. Ha sido muy gratificante poder enseñar a los niños e investigar a lo largo de un tema entero, planteándolo uno mismo desde el inicio hasta el fin, y proponiéndose unas metas y lograr alcanzarlas; a lo que se suma el agradecimiento de todos los alumnos y la felicitación por parte de mi profesora por la buena actuación.

E) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalá, M. (2011). *El Material para la enseñanza de las matemáticas*. En http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_7/nr_111/a_1343/1343.htm (revisada el 20 de mayo de 2011)
- Arrieta, M. (1998). *Medios materiales en la enseñanza de la matemática*. Departamento de la Didáctica de la matemática de la Universidad del País Vasco.
- Cabero, J. (1989). *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*. Barcelona, PPU.
- Carretero, R. Coriat, M. y Nieto, P. (1995). *Secuenciación, Organización de Contenidos y Actividades de Aula*. Junta de Andalucía, Materiales Curriculares. Educación Secundaria Obligatoria, Vol. 17, Sevilla: Consejería de Educación y Ciencia.
- Chamoso, J. y Miguel, E. (1995). *Materiales y recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas*. Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca.
- Federación de Enseñanza de CC.OO de Andalucía (2009). *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. En <http://www2.fe.ccoo.es/andalucia/docu/p5sd6434.pdf>
- Fernández, D. y Justicia, D.M (1988). *Recursos Pedagógicos en el centro escolar*. Madrid: Escuela Española, D.L.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Ley de Educación de Andalucía. (LEA).
- Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo. (LOE).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (LOMCE).
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007a). ORDEN ECI/2211/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación primaria. BOE, 173, 31487-31566

- NCTM (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Granada: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Orden del 10 de agosto de 2007 de la Junta de Andalucía.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

F) ANEXOS

Anexo 1: Ficha de actividades previas sobre capacidad.

Nombre: Fecha:

Medidas de capacidad

Una botella de aceite contiene 1 litro (l).	Media botella de aceite contiene medio litro.	La cuarta parte de la botella contiene 1 cuarto de litro.

Colorea las medidas anteriores y después contesta:

¿Cuántos medios litros contienen?:

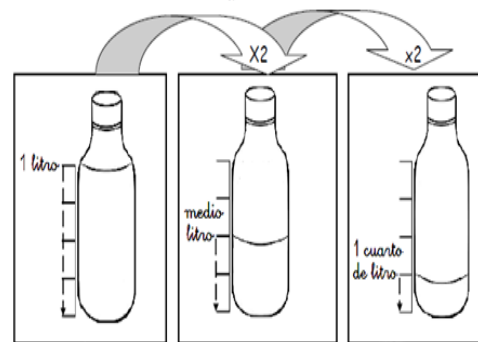
1 litro contiene medios litros.

2 litros contienen medios litros.

¿Cuántos cuartos de litro hay en medio litro?

¿Cuántos cuartos de litro contiene un litro?

Medidas de capacidad



Completa la tabla con los litros que hay en cada caso, como en el ejemplo:


Litros	Medios litros	Cuartos de litro
2 litros	$2 \times 2 = 4$ medios litros	$2 \times 4 = 8$ cuartos de litro
4 litros		
5 litros		
7 litros		
9 litros		

Anexo 2: Ficha de actividades previas sobre masa.

Nombre: _____


La masa :

1. Estima el peso de los siguientes objetos en la unidad indicada.




niña

_____ Kilos



pelota de fútbol


_____ gramos




cebolla

_____ miligramos


2. Indica en qué unidad debemos pesar los siguientes objetos (gramos o kilos).




perro




gallina



coche



diccionario



pastel

3. Una caja de tomates pesa en total 627 gramos. Si en la caja hay 9 tomates, ¿Cuánto pesa cada tomate?

Solución: _____

4. Un cocinero ha utilizado 25 kilos de harina de maíz para hacer tortitas. Si las bolsas de harina de maíz se venden en paquetes de 5 kilos, ¿Cuántos paquetes ha tenido que comprar?

Solución: _____

5. En una granja tenemos 5 conejos que pesan 2 kilos cada uno, 8 gallinas que pesan 1 kilo cada una y 4 cerdos que pesan 42 kilos cada uno. Queremos montarlos en un camión que admite como máximo 200 kilogramos de peso. ¿Podré subir a todos los animales?

Solución: _____

6. ¿Qué pesa más un kilo de hierro o un kilo de paja?

7. En una báscula se han pesado Juan y María. Juan pesa 42 kilos y si se suben los dos juntos pesan entre los dos 76 kilos. ¿Cuánto pesa María?

Solución: _____

8. Nombra objetos cotidianos que cumplan lo siguiente:

Pesen menos de 5 kilos: _____

Pesen entre 5 y 20 kilos: _____

Pesen más de 50 kilos: _____

Anexo 3: Tabla de la actividad “Cosas de casa”.

Producto	Envase	Capacidad	Unidad de medida
Ej.: Leche	Tetra Pack	1 l	litros

Anexo 4: Encuesta.

ENCUESTA:

Preguntas:

1. Dime tu opinión sobre la forma en que hemos trabajado las matemáticas en la última lección.
2. ¿Ves interesante que en las lecciones de matemáticas se utilicen materiales como la balanza y las demás cosas que hemos empleado? Si es así, explica por qué lo ves más interesante.
3. Explica si esta forma de trabajar las lecciones te permite entender mejor las matemáticas o al contrario.
4. ¿Piensas que las matemáticas se hacen más divertidas de esa forma?

Respuestas:

Anexo 5: Examen.





9 Capacidad y masa

Alumno: _____ Curso: _____ Fecha: _____

1 Completa estas equivalencias.

* 3 l = _____ dl	* 43 l = _____ ml
* 32 dl = _____ ml	* 400 dl = _____ ml
* 120 l = _____ dl	* 89 dl = _____ ml
* 43 dl = _____ cl	* 324 dl = _____ cl

2 Expresa en gramos la masa de cada comida típica.

			
4 kg y 329 g	1 kg y 35 g	2 kg y 4 g	1 kg y 85 g
_____ g	_____ g	_____ g	_____ g

3 Observa las siguientes cantidades y escríbelas en la columna que corresponda.

4396 kg	987 kg y 98 g	1 t	1350 kg	4 t
< 1 t		= 1 t	> 1 t	


4 Calcula mentalmente las siguientes sumas de capacidades. No olvides escribir la unidad de medida correspondiente en la solución.

* 45 dl + 29 dl = _____	* 75 dl + 49 dl = _____
* 46 l + 29 l = _____	* 83 ml + 39 ml = _____
* 32 dl + 39 dl = _____	* 14 l + 49 l = _____

Alumno: _____ Curso: _____ Fecha: _____

5 Resuelve con la ayuda de un esquema.

* Clara está haciendo un puzle de 1250 piezas del mapa de España con sus provincias y comunidades autónomas. El primer mes puso 250 piezas, el segundo 307 y este último ha puesto 684 piezas. ¿Ha terminado el puzle o le faltan piezas por colocar?



> Solución:

* Juan tiene que llevar una comida para invitar a sus amigos en el parque. Prepara una ensalada con 375 g de hortalizas, una paella de 2 kg y 570 g y, de postre, una macedonia con 475 g de frutas. Lo mete todo en una cesta, que vacía, tiene una masa de 250 gramos. ¿Qué masa total tiene la cesta con la comida de Juan?

> Solución:

6 Expresa en kilogramos estas medidas de masa.

* 3 l = _____ kg
* 1 t y 30 kg = _____ kg
* 1 t y 450 kg = _____ kg
* 2 t = _____ kg
* 3 t y 75 kg = _____ kg

Anexo 6: Materiales empleados.

