



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

IMPORTANCIA DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Alumno/a: Pedro José Navarrete Rodríguez

Tutor/a: Prof. D. Manuel García Armenteros
Dpto.: Didáctica de las Ciencias.

JUNIO, 2017

ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Objetivos	4
3. Justificación.....	5
4. Marco Teórico.	9
5. Definición de material o recurso didáctico.	12
6. Clasificación de los materiales o recursos didácticos y (ventajas e inconvenientes)..	14
6.1. Ventajas de los materiales didácticos.....	16
6.2. Dificultades o inconvenientes que genera el uso de los materiales didácticos	17
7. Metodología de los materiales didácticos	20
7.1. Regletas	22
7.2. Ábaco	24
7.2.1 Abaco ruso.....	25
7.2.2. Abaco chino.....	26
7.2.3. Ábaco japonés.	28
7.2.4. Contenidos que se desarrollan:.....	29
7.3. Bloques Multibase.....	29
7.3.1. Contenidos que se desarrollan:.....	30
8. Conclusión.....	31
9. Bibliografía.....	33
10. Anexos.....	35

Resumen.

En el actual trabajo, lo que se pretende en primer lugar es destacar la importancia que tiene el uso de los materiales didácticos en una clase de matemáticas en Educación Primaria, y a su vez concienciar al profesorado de su gran utilidad. Para ello, he llevado a cabo un pequeño análisis sobre la situación en la que se encuentra el área de las matemáticas en la escuela. Acto seguido voy definir lo que son los materiales didácticos, y una clasificación apoyándonos en distintos autores, así como una justificación de las numerosas ventajas que tiene su uso y las desventajas que puede conllevar su utilización. Para finalizar he realizado una lista sobre los principales materiales didácticos para trabajar el contenido de la numeración y la operaciones, mostrando sus características, contenidos que trabajan y algunas actividades.

Palabras clave:

Matemáticas, material didáctico, recurso, manipulación, aprendizaje, Educación Primaria.

In the present work, firstly what is intended is to emphasize the importance of the use of teaching materials. In a math lesson in primary Education and at the same time to make teachers aware of their great utility , for their great utility. For that, I have carried out a small analysis about the situation in which is found the area of mathematics at school. Then, giving a definition of what teaching material are, and a classification a justification of numerous advantages that has its use and disadvantages that can lead to its use. Finally, I have mode a list about the main teaching materials to work the content of numeration and the operations, showing its characteristics, contents which are working and some activities.

Abstract: Mathematics, teaching materials, resource, handling, learning, primary education.

1. Introducción

Como el propio nombre de mi TFG de investigación educativa indica, los materiales didácticos son un recurso muy atractivo y relevante para alcanzar cotas superiores de calidad educativa, debido a que históricamente las clases de matemáticas se impartían de forma tradicional, aunque incluso hoy en día todavía se imparte así en algunos centros educativos, en donde el docente tiene como misión explicar claramente, exponer sus conocimientos de forma progresiva y coherente, realizando ejemplificaciones en la pizarra y en último lugar, mandando los ejercicios que el libro de texto plantea, ya que con ellos se creía que se alcanzaba el conocimiento.

Con el paso de los años, la vida va cambiando y a su vez los libros de texto también, con lo que empezaron a presentar actividades adaptadas y relacionadas con el contexto de la época y a su vez introduciendo el uso de determinados materiales didácticos.

El uso de los materiales didácticos en una clase de matemáticas protagoniza una alternativa a tener en cuenta a la hora de elaborar y crear actividades de aprendizaje para que estas propongan a los discentes unos verdaderos retos o interrogantes, ya que mediante los materiales didácticos, se intenta que los alumnos/as lleven a cabo la investigación y búsqueda de soluciones de manera independiente, que sean responsables de sus propias capacidades y sobre todo que muestren interés de manera liberal por todo aquello que les rodea e incluso que disfruten de ello; en definitiva, que aprendan.

Por tanto, tenemos que empezar a quitarnos ese antifaz que nos impide ver lo real y comenzar a ser conscientes de la importancia tan relevante que tiene el uso de los materiales didácticos en el área de matemáticas a nivel general, ya que proporcionan al alumnado una experiencia única, irrepetible e individual que le facilita la adquisición del aprendizaje.

Este puede ser uno de los motivos fundamentales, por el cual, a la vez de necesario, es conveniente introducir los recursos materiales tanto en el aula, como a lo largo de toda la educación primaria, por todos aquellos beneficios citados anteriormente que proporciona al alumnado mediante su manipulación.

Para finalizar este apartado de introducción, argumentar que el profesorado puede ayudar a los discentes a comprender los contenidos educativos, mediante diversos procedimientos. Todo ello concluye a que el docente debe conocer distintos materiales didácticos para tener un amplio abanico de oportunidades, y emplearlos en función del bloque de contenidos en el que se esté trabajando, ya que así se conseguiría un proceso de enseñanza-aprendizaje más enriquecedor y a su vez más dinámico y práctico.

Añadiendo a su vez que el nuevo Real Decreto 126/2014 incorpora la organización del currículo por “Competencias Clave”, es por lo que mediante esta forma de organización se pretende fundamentalmente provocar una visión renovada de la Educación Primaria. Dicha revolución lo que busca es dotar y capacitar al alumnado de una serie de habilidades y procedimientos y no solo exclusivamente de conocimientos, que le permitan ser competentes en su día a día. Una forma de poder conseguir dicho propósito es mediante la inclusión y utilización de recursos, materiales y técnicas innovadoras. Ya que como Alsina (2004) en su artículo menciona, María Montessori afirmó “*que el niño tiene la inteligencia en su mano*” por lo que es evidente que aprenden a través de la manipulación y el juego con distintos materiales o recursos. Así como años más tarde Piaget e Inhelder (1995) indicaron “*que el niño aprende a partir de la acción sobre objetos*”

Para concluir podemos decir que la educación va siendo cada vez más consciente de la importancia y de la necesidad que tiene el juego, la manipulación y la interacción activa del alumnado en el aprendizaje de las matemáticas. Pero asumiendo que esta conciencia es un proceso lento y pausado, aunque sabiendo que se está yendo por el buen camino para la integración del uso de los materiales didácticos en las clases de matemáticas.

Como dijo Canals (2001) “*si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentar el dialogo y la interacción necesarias, el material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitara en manera, porque fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo*”.

2. Objetivos

El objetivo principal que pretendo abarcar con mi trabajo es reivindicar y argumentar la importancia del uso de los materiales didácticos en un aula de educación primaria, para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas. Así como en un segundo plano, contribuir aportando conceptos, nociones o ideas que sirvan de base a los docentes sobre el uso de unos determinados materiales didácticos, para poder permitir a los discentes la adquisición de la competencia matemática.

Con ello, no pretendo centralizar la enseñanza de las matemáticas mediante esta metodología como si fuera el único modelo de enseñanza y el más preparado y documentado para ello, ni a su vez, diseñar y plantear actividades para ejecutarlas tal cual en la clase ni que mediante ellos, pretendo poner en manifiesto sus numerosas ventajas, como sus posibles dificultades e inconvenientes, así como los factores que intervienen en esta metodología para que los docentes comiencen a tener conciencia de todo ello.

En definitiva lo que pretendo fundamentalmente con mi trabajo es lo siguiente:

- Hacer a los docentes saber de la importancia de los recursos didácticos, para una mejor comprensión y adquisición de contenidos, competencias matemáticas, así como de conceptos de forma más concreta por parte del alumnado.
- Proporcionar al profesorado un listado de recursos, orientaciones, procedimientos y técnicas para la puesta en práctica en el aula.
- Mostrar las numerosas ventajas que tienen el uso de los materiales didácticos en las clases de matemáticas.
- Hacer un listado de consejos sobre las posibles dificultades e inconvenientes que puedan causar el uso de los materiales didácticos dentro de un aula.

3. Justificación.

La mayor parte de las investigaciones encontradas, en todos los libros de matemáticas que he utilizado para la búsqueda de información concluye en la mayoría, con el bajo interés que los alumnos/as presentan de las asignaturas relacionadas con las matemáticas. A su vez, estos libros reiteran en sus documentos el temor que le produce a la mayor parte de la población las matemáticas o temas relacionados con ellas, así como las malas vivencias que tuvieron de ellas en la época escolar, argumentado que es un ciencia adaptada para personas específicas de dicha materia.

En concreto, centrándome en las investigaciones que proporciona Alsina (2004) podemos ver que los motivos fundamentales del escaso interés e implicación por parte del alumnado hacia el área de las matemáticas vienen originados por la carencia de uso de los materiales didácticos. Lo que ha dado lugar, a que los alumnos/as expresen afirmaciones tales como *“las matemáticas no sirven para nada”* o *“siempre se hace lo mismo y nos aburrimos mucho”*.

Todos estos interrogantes nos hacen reflexionar a los futuros docentes para pensar ¿qué es lo que se está haciendo mal desde el punto de vista educativo?, ya que es evidente que el alumnado tiene un rechazo por las matemáticas, y que viene causado principalmente por una mala experiencia o vivencia, lo que le hace tener una actitud negativa y a su vez sufrir con esta materia.

Por tanto, es necesario comenzar a tener un protagonismo y buscar quien es realmente el precursor o responsable, que da lugar a ese rechazo total por las matemáticas. En este, pueden entrar tres posibles responsables que son los fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje; como son: el alumno/a, profesor y la acción educativa. Asumiendo que los tres factores pueden tener una influencia importante sobre ese rechazo, destacaría que la que mayor influencia de ese rechazo recae en la manera en la que se desarrolla la clase. Por lo que esta se debería modificar, introducir cambios y adaptarse realmente a las necesidades educativas del alumno/a, es decir incluir otros tipos de métodos para causar distintas impresiones. Así de esta manera crear una materia que ilusione, motive y a su vez atractiva para el alumnado. Una manera de poder llevarla a cabo, es apoyándose y utilizando los distintos recursos didácticos. Ya que el trabajo con este tipo de materiales genera una diversidad de finalidades, siguiendo a González Marí (2010) podemos destacar las siguientes:

- Motiva; provoca un mayor interés en el alumno/a.
- Estimula el aprendizaje.

- Favorece la búsqueda de información y resolución de problemas.
- Potencia una enseñanza más activa, participativa y creativa.
- Fomenta el pensamiento matemático.

Esto es claramente una alternativa a la rutina que se lleva a cabo día tras día en las clases de matemáticas (enseñanza de conceptos de modo recto y con la única misión de aprobar el examen). Pero siendo conscientes de que no se consigue nada con simples transformaciones en el currículum, es decir cambiar de una organización por contenidos por una de competencias; la clave está en provocar cambios en la realidad escolar.

Debemos tener muy en cuenta que los materiales didácticos son unos instrumentos que enriquecen la enseñanza, pero no todos ellos son adecuados o correctos para trabajar todos los contenidos, ni valen para todos los alumnos/as. Por lo tanto, la clave está en saber elegir el material didáctico oportuno y adecuado para esa situación (contenidos, alumnado...) como indica Marqués Graells (2001), que lo conveniente: *"Cuando seleccionamos recursos educativos para utilizar en nuestra labor docente, además de su calidad objetiva hemos de considerar en qué medida sus características específicas están en consonancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo"* Por lo que dicho autor, propone tener en cuenta a la hora de seleccionar un determinado material didáctico cinco aspectos principales:

- Los objetivos educativos que se pretenden alcanzar.
- Los contenidos que se pretenden trabajar mediante la utilización del material didáctico seleccionado.
- Las Características de los alumnos/as que van a usar dicho material.(conocimientos previos, capacidades, intereses, experiencia o habilidades)
- Las características del contexto (físico o curricular), donde se lleva a cabo la labor docente y donde se tiene pensado impartir el uso del material didáctico.
- Las estrategias didácticas que se pueden diseñar teniendo en cuenta el uso del material didáctico.

De esta manera, la utilización de un material didáctico puede servir de ayuda en el proceso enseñanza-aprendizaje ya que consiguen una mayor motivación y participación de los discentes hacia el propio proceso, dando lugar a un verdadero aprendizaje significativo, en el que cada alumno/a lleva a cabo la construcción de su propia experiencia. Pero por

consiguiente, como indica Marqués Graells (2001), debemos tener en cuenta que su utilización debe ir con una previa planificación, programación y con una finalidad clara sobre aquello que se pretende alcanzar como objetivo; ya que el mero uso de los materiales didácticos no implica que los alumnos/as vayan a adquirir los contenidos trabajados más rápidamente. Si no que para ello, hay que adaptar el material didáctico que se haya seleccionado como adecuado para trabajar un determinado contenido, a las características y los conocimientos previos que los discentes hayan puesto en manifiesto.

El conjunto de todo esto con forma el principal argumento para la inclusión en un aula de matemáticas, distintos materiales didácticos aplicados a diferentes actividades; para que los futuros docentes comiencen a tener una referencia y les sirva de ayuda para utilizarlos en sus clases de matemáticas. Ya que dichos materiales didácticos permiten:

- Presentar los temas de manera más objetiva, clara y precisa.
- Proporcionar al alumno/a un gran número variado de medios de aprendizaje.
- Estimular el interés por la participación y motivación del alumnado.
- Acercar a los dicentes a la realidad sin ningún tipo de mediación.
- Facilitar la comunicación entre el alumnado (Posibilitando la interacción alumno/a/alumno/a y alumno/a/material didáctica).
- Dar significado a los aprendizajes adquiridos.
- Permitir una mejor administración del tiempo.
- Fomentar el pensamiento matemático del alunando.

En conclusión, destacar que está justificada con creces la inclusión de los materiales didácticos en un aula de primaria, para trabajar mediante ellos, un determinado contenido, ya que le servirá al profesorado de gran utilidad, y su vez ayudará en gran medida al alumnado a potenciar sus aprendizajes significativos. A su vez destacaría la importancia tan destacada que han tenido autores como María Montessori, Pere Puig Adam o Jean Piaget, los cuales han ido reivindicado la necesidad de aprender mediante la manipulación o el juego con distintos recursos o materiales didácticos, e intentando transmitir y difundir la idea de que los materiales o recursos didácticos son una herramienta clave para el proceso de aprendizaje.

Pero aun justificaría más su utilidad, con la aportación que realiza Rico (1997) el cual otorga aún más importancia al uso de recursos y materiales didácticos en el aula *“al considerarlos como uno de los organizadores del currículo, es decir, un componente*

Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

Pedro José Navarrete Rodríguez

fundamental para articular el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas, ya que por su diversidad pueden emplearse en la enseñanza de casi cualquier tópico matemático”.

Se sostiene la idea de que es un terreno llamativo y atractivo, pero sobre el cual todavía hay muchos aspectos que pulir, e investigaciones y descubrimiento por realizar.

4. Marco Teórico.

Siguiendo lo redactado en el artículo de González Marí (2010), se puede datar que el origen del material didáctico lo podemos ubicar en la tradición filosófica empirista de los siglos XVII y XVIII. Para los empiristas el conocimiento tiene su inicio en los sentidos. Así, Comenius publica en 1.592 una voracidad de la escuela materna. Es necesario presentar todas las cosas, en la medida en que sea posible, a los sentidos correspondientes; y que el discente aprenda a identificar las cosas visibles por la vista, los sonidos por el oído, los olores por el olfato...". Pero en este caso, fue el pensador de la ilustración Rosseau (1.712-1.778) el que puso las bases de lo que llama "aprendizaje por experimentación" y "educación sensorial": "Que el alumno/a esté al tanto de todas las experiencias, que haga todas aquellas que están a su alcance, y que descubra las demás por el mero hecho de la inducción. Pero, si fuera preciso decírselas, prefiero mil veces que las ignore o que no las recuerde." Antes de la edad de la razón, el niño/a no percibe ideas de ningún tipo, sino que percibe imágenes. Siendo sus sensaciones, los primeros materiales de su conocimiento, ofrecérselas en un orden conveniente es preparar su memoria... aprende a sentir mirando, palpando, escuchando, y sobre todo comparando la vista con el tacto..." (Emilio, libro 1).

Sin embargo, los primeros que llevaron a la práctica las ideas de estos filósofos empiristas fueron dos médicos franceses: Jean Itard (1.774-1.836) Y Edouard Séguin (1.812-1.880), que se dedicaron a la educación de niños/as con dificultades, principalmente niños/as sordos. Ambos trabajaron en el hospicio de Bicetre y desarrollaron un método basado en el trabajo con materiales didácticos para poder llegar al conocimiento educando los sentidos: "A fin de desarrollar el tacto en un niño idiota, basta a menudo con proporcionarle cuerpos para palpar, sin que pueda él distinguirlos de otro modo que no sea por el tacto"

Para ello utilizan:

1. Líquidos calientes y fríos.
2. Líquidos astringentes, emolientes, untuosos, etc.
3. Cuerpos resistentes y elásticos.
4. Cuerpos rugosos, lanosos, vellosos, sedosos, lisos, etc.
5. Cuerpos pesados y ligeros.

Para la vista utilizan: educación de los colores, las formas geométricas y sus dimensiones, etc. Y para el oído utilizan: sonidos al chocar objetos, diferencias con los sonidos armoniosos, etc.

Por su parte, el alemán Friedrich Fróebel (1.782-1.850), también heredero de la filosofía de Rousseau, construye un método educativo basado en el juego con un material didáctico distribuido en distintas cajas a las que les llama dones.

El primer don está formado por pelotas de lana de diferentes colores; para este pedagogo, la esfera es el primer material con el que el niño debe tener contacto. El segundo don está formado por la bola, el cubo y el cilindro; el tercero por el cubo dividido en ocho cubos iguales, que le permitirá realizar los juegos de construcción y de descomposición para iniciar los procesos más generales de análisis y de síntesis. El cuarto, el quinto y el sexto suponen diferentes descomposiciones del cubo, pero, a diferencia del tercero, los objetos son distintos (El cuarto don: 8 bloques diferentes; el quinto don: 27 cubos (21 cubos enteros, 3 cubos divididos por la diagonal y 3 cubos divididos en cuartos); el sexto don: el cubo dividido en 27 bloques (18 bloques enteros, 6 bloques divididos cada uno de ellos en dos cuadrados, 3 bloques divididos cada uno en dos torres).

María Montessori (1870-¿?) continúa y desarrolla el trabajo de seguir aplicándolo a niños/as normales en educación infantil y jardines de infancia; muchos de los materiales didácticos que actualmente fabrica la industria del juguete se deben a esta pedagoga. Así, podemos destacar, entre otros:

- 1. Regletas de distintos tamaños, que posteriormente desarrollará el belga Cuisenairey el pedagogo inglés Gatuno para la enseñanza de la aritmética elemental.
- 2. Material para trabajar los sistemas de numeración. Material formado por perlas, pilas de perlas en forma de bastones, cuadrados de 10 bastones y cubos de 10 cuadrados. Material que será desarrollado y ampliado por el psicólogo y matemático inglés Z. P. Dienes, a quien también se le atribuye el material conocido como “bloques lógicos”, pensado para desarrollar las estructuras lógicas estudiadas por J. Piaget, como es el caso de la clasificación, seriación, correspondencia y conservación, entre otras.
- 3. Materiales para la geometría, como los rompecabezas geométricos para probar el teorema de Pitágoras, los en cajables para reconocimiento de formas geométricas, cuerpos geométricos, torres en cajables, etc.

Emma Castelnuovo, especialista en educación matemática y conocedora de los trabajos de Montessori, desarrolla una metodología basada en la construcción del conocimiento matemático mediante el uso de material didáctico. A esta autora podemos atribuir:

- 1. Varillas móviles para trabajar las figuras planas, cálculo de áreas y perímetros, figuras isoperimétricas e isométricas.
- 2. Geoplanos para la construcción y clasificación de figuras planas, áreas, perímetros, etc.
- 3. Geoespacio, con los que estudia las secciones planas de los poliedros clásicos, del cilindro, etc.

El matemático español Pedro Puig Adam, tiene el valor de recoger todas las aportaciones indicadas y crear una corriente en los años 50 sobre la enseñanza de las matemáticas mediante el trabajo con materiales didácticos, la resolución de problemas y las aplicaciones prácticas de las matemáticas.

Lev Vigostky (1896-1934), considera que requiere más importancia el proceso más que el producto, por lo que adquiere una mayor importancia los distintos materiales que los alumnos/as utilizan para la mejora del proceso.

En último lugar también considero importante nombrar a unos de los psicólogos que más han influido y condicionado la educación, y que recomienda como necesaria la manipulación de materiales u objetos de manera correcta para interiorizar las operaciones realizadas; y Jean Piaget (1896-1980), el cual plantea un movimiento pedagógico basado en una concepción constructivista.

5. Definición de material o recurso didáctico.

Antes de comenzar a dar una definición concreta, es preciso indicar que al principio se proporcionaron bastantes definiciones acerca de estos conceptos, con notable diferencia entre ellos.

En este caso Álvarez (1996) dentro de González Marí (2010) se centra únicamente en el material didáctico dejando de lado el concepto de recurso para hacer referencia a todo tipo de juego medio técnico o recurso idóneo para ayudar al alumnado a superar los problemas planteados. De igual manera Alsina, Burgués y Fortuny (1988) expresan que mediante el material didáctico engloban todos aquellos juegos, medios técnicos, recursos o aparatos capaces de proporcionarle una ayuda al alumnado para la comprensión y consolidación de conceptos fundamentales en las fases del aprendizaje.

Por otra parte, Gerna y Carrillo (1988) dentro de González y mari en (2010) utilizan ambos términos, aunque dan a entender que el recurso es una noción más general que engloba el material didáctico.

A la hora de reflexionar acerca de la relación que se produce entre los recursos y materiales didácticos, Coriat (1997) en González Marí (2010) hace visible la referencia sobre ambos conceptos. Dicho autor argumenta que los materiales didácticos son creados y diseñados específicamente con fines educativos, mientras que por el contrario los recursos lo considera unos instrumentos no creados únicamente por el aprendizaje de determinados conceptos, nociones o ideas que el profesor decide si utilizarlo o no en la práctica. Por lo que Coriat (1997) señala que un buen material didáctico trasciende de la intención de uso general y admite varias aplicaciones; por ello no hay una raya que delimite claramente que es un material didáctico y que es un recurso.

Sin embargo destacaría la definición que presenta Parcensa, A (1996) acerca de los materiales didácticos, la cual indica *“que los materiales didácticos son aquellos artefactos que empleados de distintas formas de representación (simbólica, objetos) ayudan y favorecen a la construcción de conocimiento, dentro de una estrategia de enseñanza más amplia”*.

Los materiales didácticos son considerados, según Cebrián (Citado en Cabero, 2001:290) como *“Todos los objetos, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos que, en unos casos utilizan diferentes formas de representación simbólica, y en otros, son referentes directos de la realidad. Estando siempre sujetos al análisis de los contextos y principios didácticos o introducidos en un programa de enseñanza, favorecen la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales del currículum”*

6. Clasificación de los materiales o recursos didácticos y (ventajas e inconvenientes)

Los distintos materiales didácticos que se emplean para la enseñanza-aprendizaje del área de las matemáticas, se puede clasificar en función de los criterios que se adopten para su división. En concreto se puede clasificar, siguiendo lo que dice González Marí (2010) en tres criterios:

- Materiales didácticos manipulativos (virtuales o manipulativos) y no manipulativos.

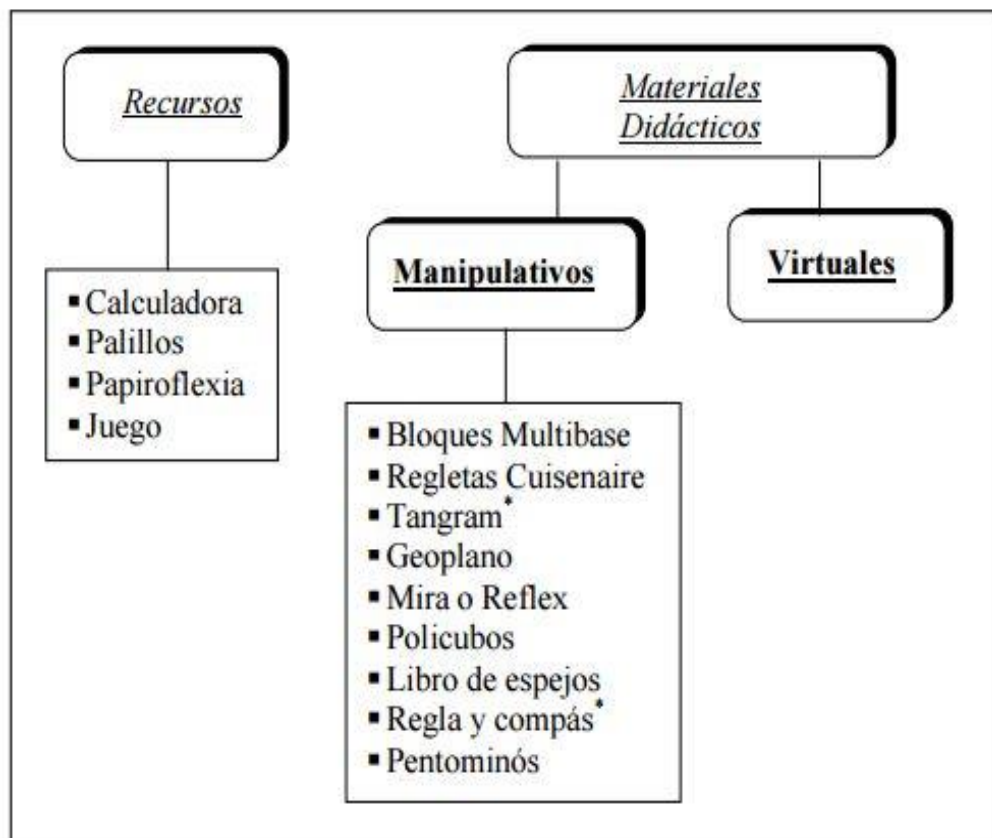


Tabla 1. González Marí (2010)

- A partir de los bloques contenidos matemáticos:
 - 1) Pensamiento lógico-matemático en Infantil
 - bloques lógicos
 - Secuencias
 - otros materiales y recursos específicos
 - 2) Numeración y operaciones aritméticas
 - regletas: Cuisenaire, en cajables u otras.
 - Ábacos: Chino, Ruso y Japonés.
 - Bloques multibase

- Tabla 100
- Dominós de números y operaciones
- Material para fracciones
- Calculadora
- 3) Geometría y Medida
 - Tangrams: chino y Pitagórico.
 - Mosaicos y teselaciones
 - Construcciones geométricas
 - Geoplanos: Cuadrados o Circular
 - Geoespacio
 - Tramas isométricas: Cuadrada y Triangular
 - Espejos
- 4) Medida
 - Regletas
 - Material sistema métrico decimal
 - Instrumentos de medida
 - Geoplanos y tramas
 - Tangrams
- 5) Datos y Probabilidad
 - Dados
 - Bolas y monedas
 - Otros
- 6) Material polivalente
 - Palillos y cerillas
 - Poliominós
 - Centicubos
 - Tramas isométricas
 - otros
- 7) Patrones y regularidades. Iniciación al álgebra
 - Cabri
 - Tablas y diagramas de coordenadas
 - Balanzas
 - Bloques lógicos

- Series numéricas y aritméticas
- Regletas
- Puntos
- Multicubos
- Tabla 100
- Puzzle algebraico
- Por último siguiendo lo que dice Ortiz, A (2001) dentro de González Marí (2010), los materiales didácticos se pueden clasificar según su utilidad o finalidad:
 - Modelos o materiales que sirven únicamente para observar y concretar conceptos. Estos pueden ser cerrados (preparados) o abiertos (a construir por el propio alumnado).
 - Instrumentos constructores tienen como misión la construcción de modelos.
 - Medios provocadores o evocadores de situación problema o para pensar.
 - Juegos y pasamientos matemáticos.
 - Recursos y materiales relacionados con las nuevas tecnologías.

6.1. Ventajas de los materiales didácticos.

El uso de los materiales didácticos en un aula de matemáticas para trabajar un determinado contenido genera numerosas ventajas o beneficios en una diversidad de ámbitos; tanto en el desarrollo personal y social del alumnado como en su nivel intelectual, ejerciendo una influencia educativa en el aprendizaje de dichos discentes.

Por lo tanto, la realización de una serie de actividades específicas con un determinado material didáctico, constituye el punto de inflexión para la comprensión y adquisición de determinados conceptos matemáticos. Por razones como estas, las diversas ventajas del uso de los materiales didácticos se pueden concretar siguiendo a González Marí (2010) en:

- Los materiales didácticos ofrecen actividades matemáticas atractivas y motivadoras para hacer cambiar la actitud del alumnado hacia el ámbito de las matemáticas.
- Permite progresar con eficacia a la mayoría de alumnos/as mejor que otros procedimientos, técnicas o medios.
- Permiten al alumnado a participar activamente y realizar actividades de manera autónoma.

- El trabajo con dichos materiales contribuye a proporcionar un entorno idóneo para la implantación de situaciones- problema, así como situaciones de aprendizaje significativas y entretenidas.
- Los materiales didácticos son flexibles; es decir se puede adaptara cualquier nivel, grupo de alumnos/as e incluso cualquier actividad.
- Permiten el trabajo en grupo o en equipo por parte de los alumnos/as lo que genera que se produzca la interacción entre el alumnado posibilitando, el dialogo, debate y colaboración entre docente y discente.

Para que todas estas ventajas o beneficios citados anteriormente tengan su efecto positivo, es clave que el profesorado en gran medida cumpla una serie de requisitos. Como son que tienen que tener un conocimiento pleno sobre el uso del material didáctico que van a emplear, así como estar capacitado y preparado par a llevarlo a cabo, ser consciente de la diversidad de los resultados que se pueden tener, saber adaptarlos a las circunstancias y características que presenta el grupo de clase y en último lugar que su utilización ha de ser previamente planificada, programada y con una finalidad clara sobre el objeto que se quiere alcanzar.

6.2. Dificultades o inconvenientes que genera el uso de los materiales didácticos.

Una vez conocida y argumentada la importancia del uso de los materiales didácticos como de sus numerosas ventajas, también es evidente que en torno a ellos existen una serie de dificultades e inconvenientes. En este caso haré referencia a dos tipos de dificultades, una más enfocada a las dificultades que el profesorado pueda tener y en segundo lugar me centraré en las dificultades y problemas que generan la inducción de los materiales didácticos en un aula. Dado que existe diferentes factores que afectan al uso correcto de los materiales didácticos en un aula que son el origen de estas dificultades.

1. Problemas y dificultades siguiendo a González Marí (2010)
 - Económicos por el elevado coste que presenta los materiales didácticos; aunque por el contrario ante esta situación se puede optar por la elaboración propia.
 - Estructurales pueden dificultar el agrupamiento por la distribución de la clase por las condiciones físicas que presentan.
 - Grupo de clase muy numeroso.

- Concepciones previas de alumnos/as profesor/a y padres “los juegos se realizan en el patio”, “los juegos generan mucho ruido” y “las buenas clases es donde hay absoluto silencio”.
 - El desarrollo curricular: los programas que hay que acabar; pueden erradicar por completo el uso de los materiales didácticos.
 - Exigencia al profesorado, en el sentido que trabajar con materiales didácticos requiere una mayor preparación, por lo que necesitaran más tiempo para el diseño de las clases.
2. Dificultades o problemas siguiendo a Gallardo (2001): según este autor hay cuatro factores que son los causantes de las dificultades o problemas que pueden surgir al usar los materiales didácticos.
- Profesor/a: en el sentido que el profesorado determinará elegir o no el uso de un determinado material didáctico, en función de su formación didáctica y científica así como dependiendo de la concepciones que tengan acerca de las matemáticas. Por lo que el profesor/a que se plantea como objetivo principal que el alumno/a construya sus propias experiencias, verá necesario y justificará la introducción de los materiales didácticos. En cambio los docentes que conciban la enseñanza mera transmisión de conocimientos no verán conveniente el uso de otros materiales, distintos de los más tradicionales “pizarra, tiza o libro de texto”. Teniendo muy en cuenta que el desconocimiento de la existencia de materiales didácticos es otro factor que condiciona su utilización.
 - Alumno/a: el interés, motivación, participación e implicación de los alumnos/as son factores que influyen directamente en la decisión de usar unos determinados materiales didácticos. Aunque es evidente que mediante ellos se generan una actitud más receptiva y positiva por parte de los discentes hacia las matemáticas. Por lo contrario, un grupo elevado de alumnos/as pueden dificultar la organización de la clase para trabajar.
 - Centro educativo: tal como señala Coriat (1997) “el profesor/a necesita fundamentalmente el apoyo del centro educativo y del resto de profesores que con su crítica, comentarios o aliento son los mejores interlocutores para promover o inhibir el uso sistemático y sensato de materiales didácticos”. Por lo tanto hay que indicar que las decisiones del profesor/a van condicionadas sobre todo por la cultura del centro donde trabaja. Añadiendo que no todos los centros educativos

disponen de aulas adecuadas o específicas para el trabajo con determinados materiales didácticos.

- EL contenido matemático a estudiar, plantea al profesorado una serie de cuestiones o problemáticas metodológicas que obviamente influyen en el uso de los materiales didácticos. Por ejemplo al docente le surge a entorno ello preguntas del estilo de: ¿es adecuado emplear este tipo de material para trabajar ese contenido matemático? , ¿se está produciendo algún tipo de aprendizaje como consecuencia del material utilizado?, ¿el material se usará ya preparado o lo construyen los propios alumnos? Y por último lugar una de las preguntas que el profesorado se hace con mayor persistencia y le causa mayor temor es ¿cómo evaluamos a los alumnos/as mediante la utilización de los materiales didácticos? Metodología de los distintos materiales didácticos.

7. Metodología de los materiales didácticos.

Después de hacer un recorrido investigando sobre la historia, definición, clasificación, ventajas, dificultades o inconvenientes y los factores que afectan en la utilización de los materiales didácticos en un aula de matemáticas, acto seguido realizaré una propuesta sobre materiales didácticos de mayor aplicación en Educación Primaria. Para ello me centraré en el criterio de clasificación de los bloques de contenidos y dentro de este, trabajaré los materiales didácticos referidos a la numeración y operaciones. (Regletas, ábacos y bloques multibase), aunque también existen otros de menor uso en Educación Primaria como la calculadora.

En primer lugar presentaré la metodología mediante la cual se van a trabajar estos materiales didácticos

La metodología para trabajar el contenido de la numeración y de las operaciones ha sido fundamentada en el uso exclusivo de los materiales didácticos donde utilizamos en este caso, las regletas de Cuisenaire, el ábaco y los bloques multibase para aprender a través de ellos. La metodología más apropiada para fomentar el aprendizaje del alumno/a a través del uso de los materiales didácticos sería aquella basada en la interacción, implicación y la participación. Esto es debido a que mediante la interacción con los recursos el niño se motiva y se implica, lo que da lugar una mayor participación que favorece que el niño/a haga suyo el aprendizaje (aprendizaje activo y significativo). Es muy importante considerarlas como medio y no como fin, ya que el alumno/a debe aprender desde un enfoque formativo, para manejar correctamente estos materiales, pero también desde un enfoque educativo en un sentido integral, es decir, que debe aprender a manejar los recursos para que estos les ayuden en el aprendizaje.

Los agrupamientos que se lleven a cabo estarán basados en la metodología de grupos heterogéneos ya que son los que consiguen mejores resultados académicos a la vez que mejora la convivencia del aula. En los grupos heterogéneos no se diferencia el nivel de rendimiento entre los estudiantes sino que se da las mismas oportunidades y posibilidades a todos.

De manera general las actividades que se diseñan y se plantean para trabajar el contenido de la numeración y las operaciones mediante el uso ya sea de regletas, ábacos o bloques multibase normalmente se dividen en dos fases:

- 1º Fase: actividades introductorias o iniciales. Son aquellas como su propio nombre indica para introducir al niños/as al conocimiento matemático, y a comenzar a tener un primer contacto o acercamiento con aquello que va a utilizar en clases posteriores, para ir familiarizándose con él, y con sus propiedades e ir creando sus propias premisas y conocimientos.
- 2º Fase: actividades posibles a elaborar o de desarrollo. Son aquellas actividades que están referidas fundamentalmente a trabajar más concretamente el contenido seleccionado, es decir para conseguir los objetivos educativos establecidos. Teniendo en cuenta, que dichas actividades, siempre partirán de los conocimientos e ideas previas, características y necesidades que el alumnado presente.

7.1. Regletas

A partir de la información recogida de varias fuentes de investigación, las regletas fueron diseñadas por María Montessori en un primer momento para la representación de números exclusivamente, mientras que un tiempo más tarde George Cuisenaire las perfecciona para introducirlas en su uso con distintos profesores y a su vez ayudar a sus alumnos/as en el estudio de la aritmética, de ahí el nombre de regletas Cuisenaire, aunque también existe otro tipo de regletas como son las encajables diseñadas por María Antonia Canals y otras como son las regletas planas.

Estas regletas son materiales didácticos manipulativos que se utilizan para alcanzar la noción de los números y para poder realizar operaciones matemáticas.

En concreto centrándome en las regletas de Cuisenaire que son las que presentan una mayor aplicación en el aula de Educación Primaria. “Las regletas son prismas de madera de distintos colores, la longitud varía entre 1 y 10 cm. y tiene 1cm² de base Peralta (1995).

“A cada regleta se le asigna un número que coincide exactamente con su longitud”

- 1 a la regleta de color blanco, 1cm cúbico.
- 2 a la regleta de color rojo, 2cm de longitud.
- 3 a la regleta de color verde claro, 3cm de longitud.
- 4 a la regleta de color rosa, 4cm de longitud.
- 5 a la regleta de color amarillo, 5cm de longitud.
- 6 a la regleta de color verde oscuro, 6cm de longitud.
- 7 a la regleta de color negro, 7cm de longitud.
- 8 a la regleta de color marrón, 8cm de longitud.
- 9 a la regleta de color azul, 9cm de longitud.
- 10 a la regleta de color naranja, 10cm de longitud.

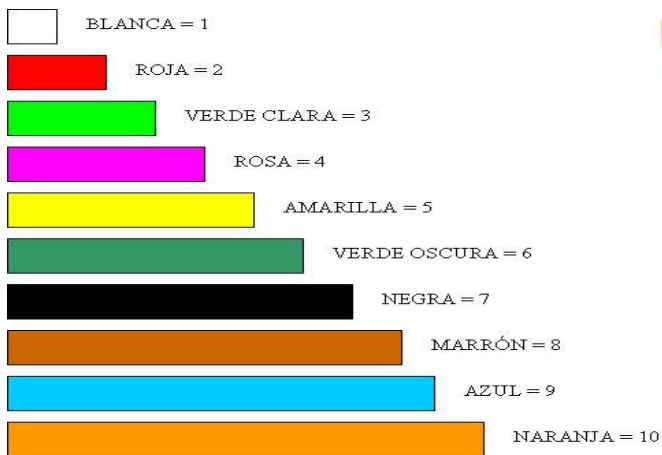


Figura 1



Figura 2

Aspectos importantes a considerar de las regletas de Cuisenaire:

- El material, por sí mismo, no sugiere el valor de posición, por tanto hay que hacer explícitas las reglas del sistema de posición.
- Se usa para el sistema de numeración decimal.
- Los números representan medidas de longitud, por lo que puede haber ambigüedad en el hecho de manipular las regletas según designen medidas de longitud o cantidades discretas.
- El material permite efectuar escrituras de números que no están necesariamente ligadas a la descomposición canónica, pero que pueden ser útiles para calcular.
- Facilita el desarrollo de las relaciones entre los diez primeros números. Es decir, el alumno, al estar en continuo contacto con descomposiciones del tipo $3+2 = 5$, $7+1 = 8$,..., puede llegar a dominar el cálculo mental.
- Mediante este material se pueden realizar una gran variedad de actividades. Centrándome en el primer ciclo en concreto: **(Anexo I)**

7.1.1. Contenidos que se desarrollan:

- Construcción del número natural.
 - La secuencia numérica del 1 al 10, cada número es igual al anterior de la serie más
 - Comparación y ordenación de números: conceptos “mayor que”, “menor que” y “equivalente a”.
 - Visión flexible del número: composición y descomposición de los números.
 - Iniciación a las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y propiedades matemáticas (asociativa, conmutativa y distributiva).

A su vez a través de este material, los alumnos/as adquieren el sentido numérico progresivamente y las competencias numéricas.

Centrándome en el bloque de contenidos (según lo establecido en el currículo para la asignatura de matemáticas en Andalucía) trabajamos, el bloque 1 y 2.

7.2. Ábaco

Es el instrumento de cálculo más antiguo adaptado y aplicado en diversas culturas donde a través de su utilización los alumnos/as pueden comprender los sistemas de numeración y el cálculo de números naturales.

Este material utiliza cuentas que se deslizan en una serie de alambres o barras fijadas en un marco para representar unidades, decenas y centenas. Este consta de un marco de madera y una serie de varillas metálicas utilizadas en forma paralela que pueden estar en horizontal o vertical. Cada varilla representa un orden posicional.

Mediante este material se pueden realizar una gran variedad de actividades. Centrándome en el primer ciclo en concreto: (**Anexo II**)

Señalar que hay tres tipos de ábacos, como son el ruso, chino y japonés.

7.2.1 Abaco ruso.

Es un material estructurado y lleva diez bolas sobre cada varilla, de las que dos, la quinta y la sexta, son de color diferente, lo que facilita la lectura del número. Para la representación de un número basta con hacer correr tantas bolas como sean necesarias hacia la parte superior del marco. La base es 10. Los dos colores intermedios suponen la utilización de una base implícita, la 5, para números menores que 10:

$$768 = (1.5+3) + (1.5+1) \cdot 10 + (1.5+2) \cdot 100$$

Aunque, realmente, usa explícitamente la base 10: $8 + 6 \cdot 10 + 7 \cdot 100$

Se usa explícitamente en el sistema de numeración decimal y, al realizar la lectura, se parece al babilónico.

Los agrupamientos no se ponen de manifiesto de manera visual. Son difíciles de utilizar para calcular: para ser rápido se requiere un entrenamiento asiduo. Por otro lado un aspecto a tener en cuenta, es que cuando nos equivocamos, es obligatoria empezar desde el principio nuevamente.

Por último, los cálculos intermedios desaparecen en la serie de operaciones, aunque ponen en evidencia el papel de los cambios-agrupamientos en el desarrollo del cálculo. La utilización de este material pone en evidencia el papel de las convenciones en la elección de un sistema de designación de los números, así como de los cambios y de los agrupamientos cuando se combinan para calcular.

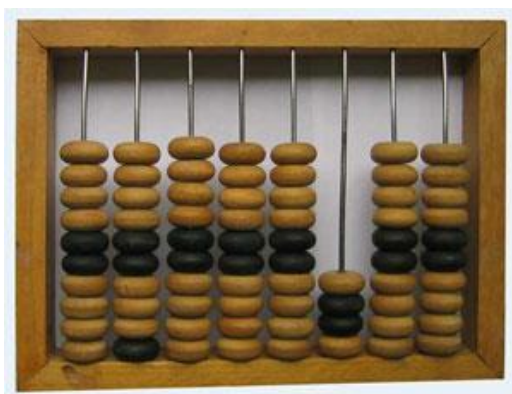


Figura 3



Figura 4

7.2.2. Abaco chino.

Se trata de un material estructurado y está compuesto por un cierto número de varillas verticales, las cuales están separadas en dos partes por una varilla transversal. Cada varilla vertical lleva dos bolitas en la parte superior y cinco en la inferior.

Para su uso, hay que saber que, una vez elegida la varilla que marca las unidades, cada varilla a la derecha de esta última tiene por valor el orden decimal que corresponde a su rango. La cifra de cada orden decimal del número que se quiere representar figura en la varilla vertical correspondiente, tomando las bolas con la regla siguiente:

- Las bolas de la parte superior valen 5 unidades.
- Las bolas de la parte inferior valen 1 unidad.
- Es decir, hay dos reglas implícitas de funcionamiento:
 - Cada cinco bolitas de la parte inferior equivale a una bolita de la parte superior del mismo orden.
 - Cada dos bolitas de la parte superior equivale a una bolita de la parte inferior del orden siguiente.
- Cuando se expresa un número, se tiene:

$$768 = (3+1.5) + (1+1.5).10 + (2+1.5).100, \text{ es decir, } 13(5+11(5.10+12(5.100$$

Por tanto, en este ábaco hay dos bases, la 5 (para números menores que 10) y la 10.

Aspectos muy importantes a saber de este ábaco son que, las diferentes órdenes están caracterizadas por las distintas varillas; la posición es muy importante y es necesario precisar a qué varilla corresponde tal orden. A su vez también hay que precisar las reglas de funcionamiento entre los niveles superior e inferior.

Su uso se hace explícitamente en el sistema de numeración decimal y, al realizar la lectura, se parece al babilónico.

Los agrupamientos no se ponen de manifiesto de manera visual. Son difíciles de utilizar para calcular: para ser rápido se requiere un entrenamiento asiduo. Por otro lado un

Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

Pedro José Navarrete Rodríguez

aspecto a tener en cuenta, es que cuando nos equivocamos, es obligatoria empezar desde el principio nuevamente.

Por último, los cálculos intermedios desaparecen en la serie de operaciones, aunque ponen en evidencia el papel de los cambios-agrupamientos en el desarrollo del cálculo. La utilización de este material pone en evidencia el papel de las convenciones en la elección de un sistema de designación de los números, así como de los cambios y de los agrupamientos cuando se combinan para calcular. También destacar que hay un cierto problema de ambigüedad, en el sentido que un mismo número puede tener dos representaciones.



Figura 5



Figura 6

7.2.3. Ábaco japonés.

Es igual que el ábaco chino, con la única variante que sólo contiene cuatro bolitas en la parte inferior y una en la superior. Por lo que, mantiene de manera general las mismas propiedades que el chino:

- En los cambios se utiliza la base 5, mientras que en la representación del número se utiliza la base 10. Conviven dos bases 5 y la 10.
- Los diferentes órdenes están caracterizados por las distintas varillas; la posición es muy importante y es necesario precisar a qué varilla corresponde tal orden.
- Además, hay que precisar las reglas de funcionamiento entre los niveles superior e inferior.
- Se usa explícitamente en el sistema de numeración decimal y, al realizar la lectura, se parece al babilónico.
- Los agrupamientos no se ponen de manifiesto de manera visual. Son difíciles de utilizar para calcular: para ser rápido se requiere un entrenamiento asiduo.
- Al equivocarse, es necesario comenzar todo desde el principio.

La utilización de este material permite aflorar los cambios-agrupamientos, así como producir escrituras de números traduciéndolos y poniendo en evidencia su papel en la escritura del número:

$$19910.5+1).1000 + (1.5+4).100 + (1.5+4).10 + (0.5+1)$$

En último lugar, destacar que por el contrario en este ábaco no hay ambigüedad, no se permite más que una representación por número. Mientras que con el ábaco chino si había ambigüedad.

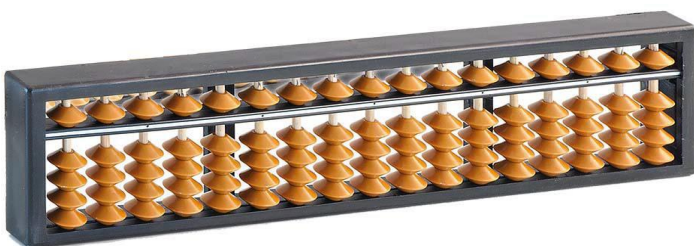


Figura 7



Figura 8

7.2.4. Contenidos que se desarrollan:

- El valor posicional.
- Uso del Abaco y del sistema de numeración decimal.
- Diferencia entre número y cifra.
- Serie numérica hasta 999 y grafías.
- Sentido de las operaciones básicas (sumas, restas fundamentalmente) y (multiplicación y división en menor medida).
- Relaciones de conceptos “mayor que”, “menor que” e “Igual a”.

Centrándome en el bloque de contenidos (según lo establecido en el currículo para la asignatura de matemáticas en Andalucía) trabajamos, el bloque 1 y 2.

7.3. Bloques Multibase

Es un material constituido por pequeños cubos unitarios (unidades simples), por barras de estos pequeños cubos (unidades de primer orden), por placas compuestas por barras (unidades de segundo orden) y por gruesos cubos compuestos por placas (unidades de tercer orden), que se dan para facilitar al alumnado la comprensión del sistema de numeración decimal y de las operaciones.

La finalidad de los bloques multibase es que los discentes puedan tener unas primeras nociones matemáticas de manera cognitiva, para que posteriormente puedan llevarlo a la práctica mediante la representación en el papel.

Algunas de las propiedades de los bloques multibase:

- Se emplean desde la base 2 hasta la que se desee.
- Cada elemento de tal material está asociado a un agrupamiento, es decir, a una unidad de un cierto orden. La posición de los diferentes elementos para representar a un número no tiene importancia. Es un material no posicional.
- Es similar al egipcio.

La utilización del material pone en evidencia el hecho de que se utiliza la misma regla de agrupamiento sobre objetos distintos. Ello permite favorecer actividades entorno a cambios-agrupamientos en ciertas técnicas de cálculo.

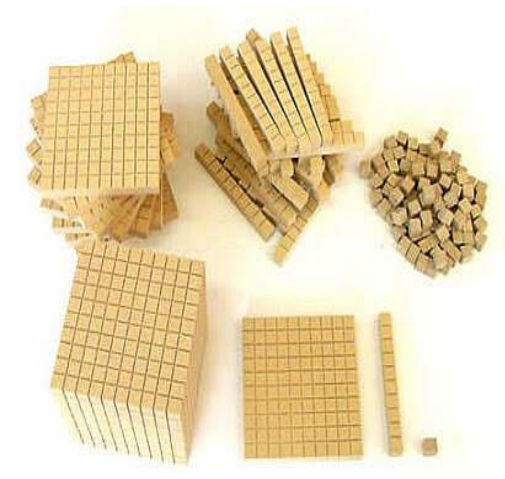


Figura 9



Figura 10

7.3.1. Contenidos que se desarrollan:

La utilización de esta material permite y capacita a los discentes representar números y operaciones, así como poder realizar dichas operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

- Poder realizar agrupamientos numéricos de distinta base.
- Valor posicional de las cifras.
- Conceptos de doble y mitad.
- Sistema de numeración.
- Iniciación al cálculo con operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división)
- Números decimales.
- Iniciación a la medida de longitud, superficie y volumen. (Sistema Métrico Decimal).

Centrándome en el bloque de contenidos (según lo establecido en el currículo para la asignatura de matemáticas en Andalucía) trabajamos, el bloque 1 y 2.

8. Conclusión.

En la actualidad, los niños/as están al servicio de una gran cantidad de información y tienen numerosas facilidades de acceso a todo tipo de tecnologías, siendo conscientes de la gran contribución e influencia que tiene sobre ellos/as. Como mencione anteriormente la vida va cambiando, todo evoluciona `progresivamente y el ámbito de la educación como tal debería hacerlo también, pero realmente no se encuentra al mismo nivel de progresión en el que esta la vida de hoy en día, por lo que ello tiene una gran repercusión en el aula provocando que los alumnos/as estén aburridos, y como tal ignoren lo que se dice en clase, presentando una desmotivación y desinterés por los temas que se plantean.

Por ello, con la realización de mi trabajo de investigación lo que pretendo principalmente es poner de manifiesto y exponer la importancia y las numerosas ventajas que puede generar el uso de materiales didácticos, en el aprendizaje del área de las matemáticas en una de clase de Educación Primaria. Así como hacer comprender que los materiales didácticos tienen que subir de categoría y convertirse en la herramienta principal para la enseñanza, es decir tener un papel protagonista.

Antes de nada quisiera destacar que no he tenido la suerte o el privilegio de llevar a cabo la enseñanza de un contenido matemático mediante la utilización de un tipo de material cualquiera, con grupo determinado de alumnos/as. Con ello quiero argumentar que todas las aportaciones, parten de reflexiones o informaciones encontradas en los diferentes artículos, revistas o libros de docentes, que si han tenido un contacto directo en la interacción entre alumno/a/ material didáctico en un aula de primaria.

La experiencia personal como alumno/a nos permite afirmar con rotundidad que el uso de un determinado material didáctico en una clase de matemáticas es un instrumento que proporciona una gran ayuda para facilitar el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Ya que por un lado, en la mayoría de las situaciones provocan una mayor implicación y motivación, sobre el contenido planteado, aspecto que enriquece enormemente el aprendizaje. Y por otro lado permiten alcanzar y afianzar dicho contenido, sin que su utilización resulte de gran complejidad, dado que en el área de las matemáticas hay contenidos abstractos y como tal es necesario dotar a los discentes de otros recursos distintos que le permita ver la aplicación de los contenidos trabajados en situaciones de su vida diaria.

Para cerrar la conclusión argumentar que cada vez es más evidente que el empleo de estrategias novedosas e innovadoras, que capten el interés del alumno/a, que los motive y que los haga partícipes y responsables de su propio proceso de aprendizaje; son clave y esenciales

para conseguir dar un cambio a la educación. Por ello, la conclusión final que podemos extraer con este trabajo, es sin duda, que el uso de los materiales didácticos en un aula de matemáticas es un instrumento o medio interesante que puede servir de gran ayuda, y son casi necesarios, contribuyendo en gran medida a provocar ese cambio en la educación. Pero siendo conscientes, que son una ayuda para el aprendizaje y no un instrumento de entretenimiento para tener a los alumnos/as entretenidos cuando han terminado una tarea o cuando tienen un rato de tiempo libre.

9. Bibliografía.

- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico manipulativos: para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea.
- Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J. M. (1988). *Materiales para construir la Geometría*. Madrid: Síntesis.
- Álvarez, A. (1996). *Actividades matemáticas con materiales didácticos*. Madrid: Mec-Narcea.
- Arrieta, M. (1998). *Medio materiales en la enseñanza de las matemáticas*. *Revista de Psicodidáctica*. (nº 5) 107- 114.
- Canals, M^a. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro.
- Cascallana, M. T. (1988). *Iniciación a la Matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana, Aula XXI.
- Carbó, L, Y García, V. (2004). *El mundo a través de los números*. Lleida: Milenio.
- Coriat, M. (1997). *Materiales, recursos y actividades: Un panorama*. En L. Rico (Coord.). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*, Barcelona: Horsori.
- González Marí, J.L. (2010). *Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales*. Málaga: Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Málaga.1-24.
- Guedj, D (1998). *El imperio de las cifras y los números*. Barcelona: Ediciones B.
- Hernán, F y Carrillo, E. (1998). *Recursos en el aula de matemáticas*. Madrid: Síntesis.
- Marti, M. (2013). ¡Mi diez materiales imprescindibles en Educación Primaria! Recuperado de <https://aprendiendomatemáticas.com/>
- Montessori, M. (1915). *Autoevaluación. Pedagogía científica*. Barcelona: Araluce.
- Puig, P. (1956). *Didáctica, matemática heurística: 30 lecciones activas sobre el tema de enseñanza media*. Madrid: Pinar.
- Kazuko, C. (1996). *El niño revienta la aritmética: implicación de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor – libros.
- Rico Romero, L. *La importancia de los recursos en la clase de matemáticas*. <https://revistasuma.es/IMG/pdf/1/053-055.pdf>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de Febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

Pedro José Navarrete Rodríguez

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centroctic/04006151/helvia/aula/archivos/repositorio/250/389/Real_Decreto_126-2014_de_28_de_febrero.pdf

- <http://www.monografias.com/trabajos76/material-didactico-proceso-ensenanza-aprendizaje/material-didactico-proceso-ensenanza-aprendizaje2.shtml>
- C.E.I.P. Ignacio Halcón Lebrija. Proyecto curricular Matemáticas. *Trabajamos con las regletas*. Recuperado de :
<http://es.calameo.com/read/000512577631592eb7702>
- Estrategias de uso de las regletas de Cuisenaire.
<https://es.slideshare.net/alfil19042/estrategias-de-uso-de-regletas-cuisenaire>
- Colegio Santa Clara de Asis. El ábaco.
<http://santaclarainfo.blogspot.com.es/2010/05/el-abaco-un-abaco-es-un-objetoque.html>.

10. Anexos.

Anexo I


1º Actividad.

Es una actividad, de iniciación, para que el niño/a comience a tener una toma de contacto con el material y a familiarizarse con él. Mediante los siguientes ejercicios:

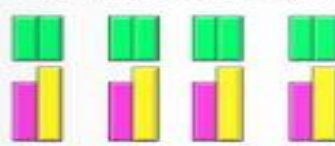
COLOR.

- ◆ Coged una regleta roja
- ◆ Coged una regleta azul
- ◆ Coged una regleta rosa y una regleta marrón. ¿Son iguales? ¿En qué se diferencian?
- ◆ Enseñadme una regleta que no sea amarilla.
- ◆ Enseñadme una regleta que no sea roja.

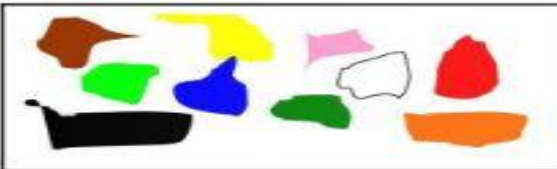
Con ejercicios de este tipo pretendemos que los alumnos tengan capacidad de decisión y reforzar el aprendizaje divergente.








- ◆ Haced parejas, montones, de regletas rojas.
- ◆ Haced parejas, montones, de regletas azules.
- ◆ Haced parejas, montones, de regletas verdes y regletas rojas.
- ◆ Haced parejas, montones, de regletas que no sean negras.
- ◆ Haced parejas, montones, de regletas que tengan el mismo color.



- ◆ Haced parejas, montones, de regletas que no sean azules ni naranjas.
- ◆ Coged una regleta amarilla o una regleta negra.
- ◆ Coged una regleta amarilla y una regleta negra.
- ◆ Pintar en una hoja los colores que correspondan a cada regleta.




- ◆ Dado un conjunto de regletas el niño las clasificará según criterios de color.

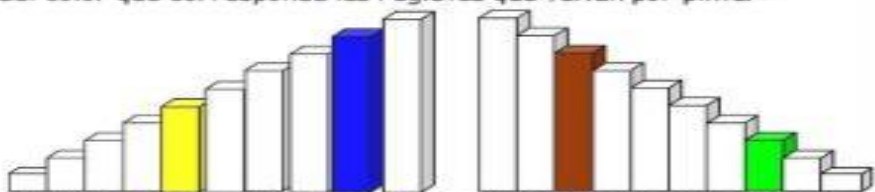
Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

Pedro José Navarrete Rodríguez

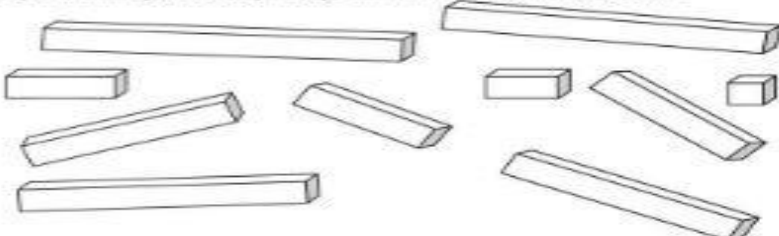
- ◆ Hacer escaleras ascendentes y descendentes de pie y tumbadas. Una vez hechas con las regletas deben de hacerla en papel cuadriculado.



- ◆ Subimos la escalera: Blanca, roja, verde clara, rosada, amarilla, verde oscura, negra, marrón, azul, naranja. Aprenderse los colores.
- ◆ Bajamos la escalera: naranja, azul, marrón, negra, verde oscura, amarilla, rosada, verde clara, roja, blanca. Aprenderse los colores.
- ◆ Pinta del color que corresponda las regletas que faltan por pintar:



- ◆ Bajar y subir la escalera de uno en uno, de dos en dos, de tres en tres... diciendo al principio los colores:
- ◆ Ej. Subir de dos en dos: roja, rosada, verde oscuro, marrón naranja..
- ◆ Pinta del color que corresponda, las siguientes regletas:
Una vez pintadas será el niño quién compruebe sus aciertos. Al trabajar con regletas conviene presentar ejercicios que le permitan al niño, su corrección.



- ◆ Dado un grupo de regletas los alumnos deberán decir qué o cuáles regletas faltan para completar de todos los colores o tamaños.

2º Actividad.

Está actividad está relacionada con la iniciación de la suma, y de la resta. Como podemos ver en la siguiente imagen:

Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

Pedro José Navarrete Rodríguez

$2 \ ? \ 3$
 ¿CUÁNTOS HAY?

$+ \frac{8}{2}$
 SUMA

\triangle
 LAS

REQUETAS

$+$

--

$+$

--

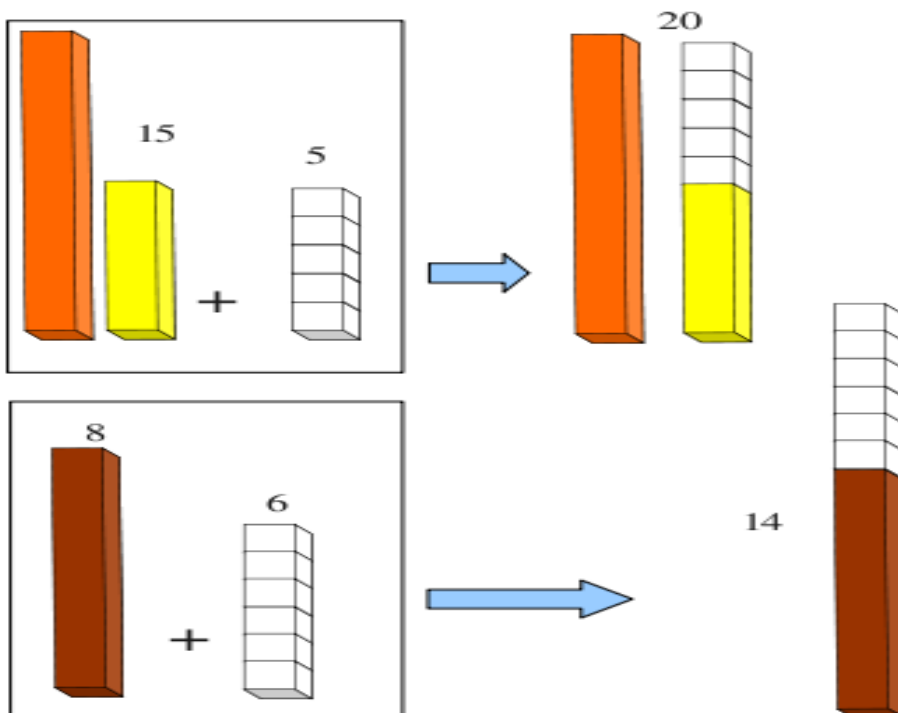
$+$

--

$+$

--

Autor pictogramas: Sergio Palao Procedencia: ARASAAC <http://catedu.es/arasac/> Licencia: CC (BY-NC-SA)
 Autora: Amaya Padilla Collado <http://www.samogaespecial.blogspot.com/>



Anexo II

1º Actividad

En primer lugar se elige un rincón de la clase, que hará de “banco”, en él se colocará un cartel de cambios, con las equivalencias establecidas (1 bola amarilla = 10 bolas rojas, 1 bola roja = 10 bolas verdes). A cada uno de los alumnos/as se le da una serie de bolas de distintos colores que podrá ir a cambiar al banco. Estos cambios serán en los dos sentidos. Al principio el banquero será el maestro o maestra, para tener un control, y luego como variantes se pueden ir aumentando el número de bancos y que en cada banco haya un niño o niña.

2º Actividad.

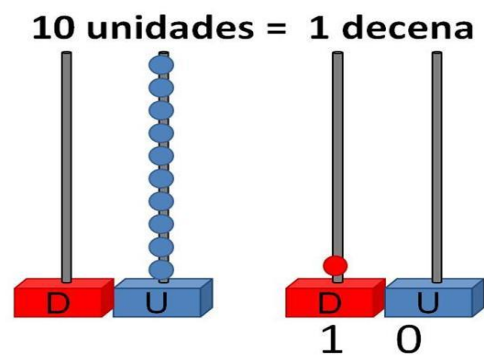
Esta segunda actividad, viene relacionada con la primera, ya que en esta también tiene como objetivo seguir haciendo cambios pero ahora ya utilizando el ábaco, y en función del número de ábaco de los que dispongamos se agruparan de manera individual, por parejas o en pequeños grupos, así les diremos que si en una varilla tienen, por ejemplo, 12 bolas verdes, pueden quitar 10 de esas bolas verdes y poner una bola roja en la varilla siguiente. O al revés

3º Actividad

En esta actividad empezaremos ya a escribir los números, para ello será necesario que tengan ya asumidos una serie de requisitos fundamentales: que cada vez que tengan más de 10 bolas en una varilla deberán cambiarlas por una bola de la varilla siguiente. Una vez acabado este proceso deberán escribir en el papel el número de bolas de cada varilla en el orden. Luego también se hará el proceso a la inversa, es decir, se escribirá un número y deberán representarlo en el ábaco.

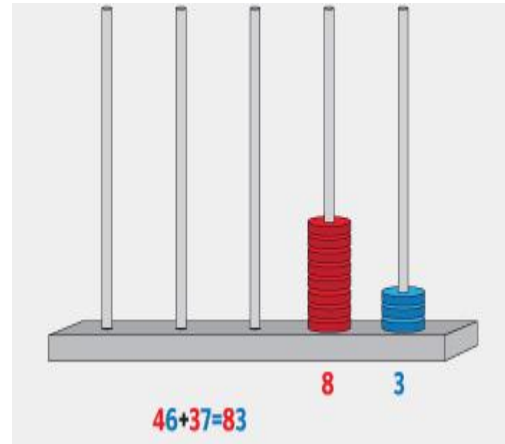
4º Actividad

Esta actividad tratará en la representación de diferentes números en el ábaco, fundamental de dos cifras por ejemplo 18 y 22. Ya que mediante ella lo que se pretende es corregir los errores perceptivos que son tan frecuentes., al ver más bolas en el primero de los ábacos, creen que el 18 es mayor que el 22. Y a su vez mediante esta, le propondremos que pasen todas las bolas a la primera varilla, recordándoles que cada bola de la segunda se cambia por 10, así verán que en la primera hay 18 bolas y en la segunda 22. Un aspecto muy importante, será que esta actividad se intente hacer de manera individual, o en segundo lugar por parejas.



5º Actividad.

Mediante esta actividad empezaremos a trabajar la suma y la resta. Para ello, se pondrán los alumnos/as por parejas, cada uno con una serie de bolas en su ábaco, y deberán poner en otro ábaco la suma de las bolas de los dos, para ello se les dirá que deben juntar las bolas del mismo color y como hicimos en la actividad anterior, cuando tengan más de 10 bolas en una de las varillas deberán cambiarlas por una bola del color de la siguiente varilla, es decir introducimos ya la suma llevando.



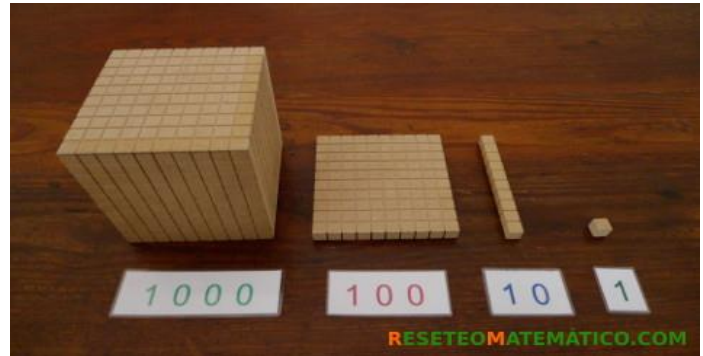
Como variantes a tener en cuenta: A principio será el docente el que indique cuantas bolas hay en cada ábaco, luego con forme valla avanzando la actividad serán ellos los que decidan que sumas hacer.

Al igual se hará con la operación de la resta.

Anexo III

1º Actividad.

Esta será una actividad de iniciación con el material. Para ello a los alumnos/as se le dan diferentes bloques y haremos un banco en el que los discentes podrán ir a cambiar las piezas que tienen por otras equivalentes, por ejemplo, 10 cubos por una barra, o una placa por 10 barras. Al inicio será el profesor el que haga de banquero o banquera, luego conforme vaya evolucionando la actividad, se irán creando más bancos donde los niños/as serán los responsables.



2º Actividad.

En esta actividad consiste en que, los alumnos/as ya sea de manera individual o por parejas deberán representar la cantidad de bloques que les indiquemos en el ábaco. Para su realización deberán tener en cuenta que, por cada cubo deberán poner una bola en la primera varilla del ábaco, por cada barra una bola en la segunda varilla del ábaco y así sucesivamente.

3º Actividad.

Estas dos actividades anteriores, esta enfocadas con la manipulación de los bloques multibase. Ahora plantearemos una actividad basada en su representación numérica. Para ello, los alumnos/as trabajaran individualmente o por parejas, y el docente les dará una serie de piezas y ellos/as en su cuaderno deberán representar el valor numérico correspondiente. Para luego ir comprobando los resultados de manera conjunta, realizando una explicación del procedimiento seguido.

Previamente a su realización se les indicará que a la derecha deberá ir el número de cubos (unidades), seguidamente el número de barras (decenas), a continuación las placas (centenas) y luego el número de bloques (unidades de millar), recordándoles que si tienen más de 9 piezas de un tipo deberán cambiarlas por una de orden superior.

4º Actividad

En este caso los alumnos/as se colocaran por parejas y tendrán que indicar justificando su decisión que cantidad es mayor y cual es menos. Para ello les damos las diferentes piezas a cada pareja. Un ejemplo, 19 (una barra y 9 cubos) y el 24 (2 barras y 4 cubos) y deberán indicar que cantidad es mayor y cual la menos.

Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

Pedro José Navarrete Rodríguez

En el caso que lo niños/as presenten dificultades en su realización les propondremos para ir superando dicha dificultad que pasen todas las piezas a cubos, recordándoles que cada barra se cambia por 10 cubos, así verán que en la primera hay 19 cubos y en la segunda 24.

5º Actividad.

Mediante esta actividad empezaremos a trabajar la suma y la resta. Para ello, se pondrán los alumnos/as por parejas. Para su realización les daremos una serie de piezas a cada alumno/a y les diremos que se pongan por parejas, para que junten cada uno de la pareja las piezas que tienen, para que indiquen el número total de piezas que tienen. Para ello deberán ir representándolo y anotándolo todo en el papel. Una vez que se tenga adquirido el proceso, se podrá proponer el inicio de la suma con llevadas, recordándoles que deberán cambiar 10 piezas de un valor por una de orden superior.

Al igual se hará con la operación de la resta. Pero para este caso, habrá que recordarles que si no tienen piezas suficientes deberán cambiar una de orden superior por 10 de orden inferior. En este caso será el docente el que le indique cual es el orden de la resta, para que no se produzcan situaciones en las que el número mayor se reste al menor.

5C + 2D + 4U =
Se lee:

C + D + U =
Se lee: