



**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA DE EDUCACIÓN DE SORIA**

**GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**LOS MATERIALES  
MANIPULATIVOS PARA LA  
ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS EN EL 1º CICLO  
DE PRIMARIA.**

Presentado por: Mercedes Hernández Cabezón

Tutelado por: Juan Carlos Pérez Pérez

Soria, junio de 2014

# **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.**

## **RESUMEN:**

El trabajo está centrado en el área de matemáticas y concretamente en el 1º ciclo de primaria. Planteo la utilización de materiales manipulativos como eje principal en la consecución de los objetivos. Para llevar a cabo mi propuesta he recopilado información teórica, basándome principalmente en seis autores claves en el ámbito de los materiales – manipulativos.

Trabajando con materiales manipulativos el alumno se convierte en el protagonista del proceso, dichos materiales están organizados en los cuatro bloques de contenidos: números, medida, geometría y tratamiento de la información. Se pretende despertar el interés y motivación de los alumnos, trabajando de forma más lúdica y menos tradicional, a la vez que se respetan los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Además de trabajar conceptos matemáticos, se fomenta el desarrollo del lenguaje, el respeto y aceptación de reglas y se potencian las relaciones sociales. Después de haber desarrollado mi diseño concreto he realizado unas conclusiones basadas en encuestas al alumnado y comparación de exámenes con dos métodos de trabajo diferentes, uno con materiales manipulativos y otro sin ellos.

## **PALABRAS CLAVE:**

Matemáticas, primer ciclo, currículo, materiales lúdico- manipulativos y bloques de contenidos.

## **ABSTRACT:**

This work is aimed at the First Cycle of Primary Education and it is focused on Mathematical disciplines. In order to reach the objectives. In order to develop my purpose I have taken into account many theoretical aspects according to six important authors in manipulative materials field.

I suggest using manipulative materials because from my point of view, this is the best way for getting our pupils to become the main characters in the teaching-learning process. These materials are sequenced and organized in four big groups of contents: numbers, measure, geometry and organizing information. The main objective I am

looking for is our pupils to get motivated and interested on not just learning but acquiring contents by means of enjoying and participative tasks. According to this idea, I try to respect and to work with the different ways and rhythms of learning inside the same class. Despite of working about mathematical concepts, we will focus on language developing, respect to the others and accepting rules for improving social relationships. After describing my investigation and project, I deduce some conclusions based on surveys or questionnaires aimed at pupils. According to this, I have compared exams and tests based on two different investigation ways: using and not using manipulative materials.

**KEY WORDS:**

Mathematics, first cycle, curriculum, fun manipulative materials, block of contents.

# ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. OBJETIVOS.....	4
3.1 GENERAL.....	4
3.2 ESPECÍFICOS.....	4
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
5. PROPUESTA DIDÁCTICA: JUEGO – MATERIALES MANIPULATIVOS.....	11
5.1 DEFINICIÓN Y TIPOS.....	11
5.2 CARACTERÍSTICAS.....	12
5.3 VENTAJAS E INCONVENIENTES.....	13
6. DISEÑO CONCRETO. MATERIALES MANIPULATIVOS PARA TRABAJAR LAS MATEMÁTICAS EN EL 1º CICLO DE PRIMARIA.....	15
6.1 BLOQUE 1. NÚMEROS Y OPERACIONES.....	15
6.2 BLOQUE 2: MEDIDA.....	29
6.3 BLOQUE 3: GEOMETRÍA.....	32
6.4 BLOQUE 4: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	35
7. CONCLUSIONES.....	37
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

## 2- INTRODUCCIÓN

Mi trabajo fin de grado está centrado en el área de las matemáticas para el primer ciclo de primaria. Planteo trabajar conceptos matemáticos de los cuatro bloques de contenidos con la ayuda y el apoyo de materiales manipulativos, introducirlos en el aula como medio de aprendizaje, para que los alumnos sean protagonistas de sus aprendizajes y estén más motivados por aprender.

A lo largo de la historia las matemáticas se han trabajado de forma más tradicional, lo que ha generado más desinterés por parte de los alumnos, aunque ya muchos autores como Piaget, Vygotsky, María Montessori y María Antonia Canals entre otros, explicaban lo positivo de trabajar mediante materiales manipulativos y todos los beneficios que podían generarse. El verdadero aprendizaje se realiza observando, experimentando, manipulando, representando, probando y cometiendo ensayos – errores para darse cuenta de sus fallos y buscar estrategias para poder solucionarlos. Todo esto se puede realizar mediante este tipo de materiales. Los alumnos adquieren aprendizajes sin darse cuenta, de una forma más motivadora, practican las matemáticas mientras juegan con atractivos elementos. Todos los materiales están elegidos y diseñados con una utilidad y cumpliendo un objetivo, no se escogen al azar. Se enseña a través de materiales concretos, permitiendo que el alumno experimente desde la estimulación de los sentidos. No se trata simplemente de jugar, sino de aprovechar esos juegos para potenciar y favorecer los aprendizajes. Dichos aprendizajes son más significativos para los alumnos y de ese modo son capaces de generalizarlos en otros contextos diferentes a los aprendidos.

He creado un espacio dentro del aula destinado a estos materiales manipulativos, añadiendo cada material según se vayan trabajando y aprendiendo conceptos nuevos. Los materiales están colocados para que los niños puedan acceder a ellos, facilitando de ese modo su utilización cuando corresponda, si necesitan resolver algún problema y siempre que los necesiten para facilitar la realización de alguna actividad. Este espacio o rincón manipulativo además de fomentar el aprendizaje de conceptos matemáticos, facilita las habilidades sociales y el uso correcto de las normas de convivencia. Se desarrolla con ellos una de las competencias básicas establecidas por la ley: aprender a aprender.

### 3- JUSTIFICACIÓN

He querido centrarme en la utilización de los materiales manipulativos en el área de matemáticas para el 1º ciclo, porque las matemáticas se consideran un área fundamental dentro del currículo. Intento trabajarlas no solo de un modo teórico y mecánico, sino darles un enfoque manipulativo y experimental, desarrollando el interés y la motivación de los alumnos por los conceptos que están trabajando. Aprender de forma más lúdica y atractiva.

Hace seis años tuve la suerte de asistir durante cuatro meses a un seminario sobre materiales manipulativos en el aula, que ofrecía el CFIE (centro de formación e innovación educativa para profesores), cuya ponente y coordinadora fue María Antonia Canals, a la cual se le considera una de las maestras más importantes en la elaboración de materiales manipulativos para el área de matemáticas.

Desde ese momento tuve otra perspectiva de cómo trabajar las matemáticas con los alumnos, tan diferente a como a mí me las habían enseñado en el colegio, pero tan fascinante y atractiva a la vez. Gracias a este seminario de trabajo me empezaron a interesar mucho los materiales manipulativos y tuve la necesidad de trabajarlos en mi aula, observando y comprobando día a día todas las ventajas producidas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Con este trabajo desarrollo y aprendo competencias específicas exigidas para el grado. Para poder desarrollarlo, necesito conocer las características de los alumnos de primaria, las dificultades que pueden aparecer y el currículo escolar de matemáticas.

Aprendo cuales son los objetivos que debo trabajar para el ciclo en el que me encuentro, además de diseñar estrategias para poder evaluar dichos contenidos con los recursos didácticos más adecuados.

Se requiere el dominio de estrategias para resolver problemas y la utilización de una metodología activa con variedad de recursos. A la hora de desarrollar las diferentes actividades es necesario adaptar los espacios, tiempos y agrupamientos. Cada actividad y material requiere unas condiciones específicas.

Gracias al diseño y aplicación de materiales manipulativos en el aula, todo lo anterior se trabaja día a día.

Para diseñar y elegir muchos de los materiales debo utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información, seleccionando los que más se adapten a mis necesidades del aula y a las características de mi grupo.

La utilización diaria de los mismos me facilita la adquisición de conocimientos prácticos del aula y como debo gestionarla en distintos momentos. Para ello debo utilizar diferentes destrezas y habilidades que favorezcan un clima positivo y faciliten el aprendizaje de los alumnos.

Todo lo trabajado y aprendido no solo es positivo para el aprendizaje de los alumnos, sino que además beneficia mi proceso de enseñanza. Debemos evaluar a los alumnos, pero también a nosotros mismos. Comprobar si hemos conseguido los objetivos planteados antes de empezar a trabajar una nueva unidad didáctica, sino ha sido así, debemos buscar donde hemos fallado y corregirlo para futuras intervenciones.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1- OBJETIVO GENERAL**

- Fomentar la utilización de materiales manipulativos en el área de matemáticas con el 1º ciclo de primaria, para completar y mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos. Desarrollando en los mismos, mayor motivación y un aprendizaje activo y significativo de los conceptos trabajados.

### **4.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Introducir el juego y los materiales manipulativos como materiales didácticos en el área de matemáticas.
- Completar los conceptos trabajados en el área de matemáticas a través de los materiales manipulativos.
- Despertar mayor interés a los alumnos por los conceptos matemáticos.
- Diseñar y manipular materiales que favorezcan la mayor comprensión y adquisición de conceptos matemáticos.
- Crear un rincón con materiales manipulativos en el aula, para trabajar y completar conceptos matemáticos trabajados.
- Trabajar con imaginación y creatividad diferentes conceptos matemáticos del 1º ciclo.
- Trabajar en equipo para poder conseguir una tarea, valorando la importancia de la cooperación.
- Incorporar en su lenguaje habitual, expresiones matemáticas para su nivel.
- Fomentar el aprendizaje activo, siendo el niño el protagonista de sus aprendizajes.

## 5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La importancia del juego y de los materiales manipulativos para el aprendizaje en el área de las matemáticas, está fundamentado a lo largo de toda la historia.

Aunque el uso en el aula ha tenido momentos de mucha importancia, en otros momentos no se le ha dado ninguna utilidad.

Dentro del área de las matemáticas la dimensión experimental para el aprendizaje de conceptos es muy importante. Esta experimentación se puede llevar a cabo a través de los materiales manipulativos, creando experiencias próximas a la realidad del niño, por lo que el alumno adquiere aprendizajes significativos, que tienen valor para él y que luego puede generalizar a otros ámbitos.

A continuación, voy a destacar algunos de los muchos autores que forman parte de este pensamiento.

► Para **Piaget** (1896 – 1980) tiene mucha importancia la construcción de conocimientos por medio de la actividad y de ir interactuando con el entorno que nos rodea.

Esta idea se basa en el aprendizaje por descubrimiento, debemos despertar interés en los alumnos, por el aprendizaje de las matemáticas. Él es el principal protagonista de sus aprendizajes y nosotros debemos proporcionarle los materiales necesarios e ir guiando y orientando su aprendizaje.

Presentar los conceptos matemáticos mediante materiales manipulativos, despierta el interés de los niños, ya que se trabajan de forma más lúdica y menos tradicional.

Trabajar las matemáticas en forma de juegos, hace que los alumnos disfruten con ellas.

Según Piaget (1980): “el juego y la manipulación forman parte de la inteligencia del niño”.

El niño aprende relacionándose con los objetos y manipulándolos, de ahí la importancia de introducir materiales manipulativos en el aula, para que los niños dispongan de ellos en cualquier momento.

Para el aprendizaje de las matemáticas, un pilar fundamental y básico es la lógica.

El pensamiento lógico se desarrolla en los niños de un modo natural, y se va trabajando mediante actividades cotidianas que se dan diariamente.

Éste razonamiento lógico hay que ir trabajándolo en todas las etapas y para ello se han elaborado muchos materiales manipulativos.

Destacaré a **María Montessori** y a **Z.P. Dienes**, como dos de los grandes pedagogos y pioneros en la elaboración y utilización de materiales manipulativos.

► Según **María Montessori** (1909): “el niño tiene la inteligencia en la mano, la mano es un enlace directo con la mente”. Todo lo que se palpa llega al cerebro.

Uno de los principios básicos de Montessori era aprender haciendo. Por eso los materiales tienen que ser elaborados para poder manipularlos, son una herramienta que ayuda al desarrollo mental. Ayudar al niño a entender lo que está haciendo y aprendiendo, siempre mediante los sentidos. Al igual que Piaget, piensa que la experiencia es básica para el aprendizaje.

Muchos de sus ideas, crearon gran controversia en esa época, sobre todo en los sectores más tradicionales y conservadores.

Para María Montessori los materiales manipulativos deben captar la curiosidad del niño y a su vez servir de guía para su aprendizaje.

A la hora de elaborar materiales teniendo en cuenta a Montessori tengo que destacar:

- Cuando se crean materiales hay que tener presente cuatro valores.



Figura 1: cuatro valores de Montessori

- Deben despertar la motivación y el interés del niño, además de fomentar la actividad, para que trabaje con ellos.
- Deben presentar un orden concreto, según se van alcanzando objetivos, se van presentando otros. El nivel de dificultad tiene que ir poco a poco. Partir de lo fácil a lo difícil, de lo concreto a lo abstracto. El alumno tiene que adquirir ciertos conocimientos con unos materiales, para poder trabajar conocimientos superiores, con otros. Es un proceso constructivo, unos conocimientos se van asentando para conseguir otros superiores.
- Los materiales deben de ser auto- correctivos, no se puede completar el juego si algo está mal hecho, el mismo se da cuenta de su error y lo intenta subsanar para completar la actividad.

Para Montessori los materiales manipulativos debían estar colocados en estanterías bien visibles y accesibles para los niños y disponer de un espacio amplio y cómodo (alfombras, esterillas...) para poder manipularlos y jugar con ellos.

► **Dienes** (1916), también fue de gran importancia en la elaboración de materiales manipulativos en el área de las matemáticas, y más concretamente en el bloque de geometría. Fue creador de los bloques multibase y los bloques lógicos.

Los bloques multibase, son fundamentales para trabajarlos en el primer ciclo, al igual que la comprensión e interiorización del sistema de numeración decimal y las operaciones fundamentales. Son muy útiles para la construcción de números de una, dos y tres cifras, primero deben trabajarse de forma manipulativa, seguir gráficamente, para terminar de un modo simbólico.

Mediante los bloques lógicos trabajamos: formas, colores, tamaños y grosores. A través de los bloques lógicos podemos llevar a cabo multitud de actividades: juegos de memoria, seriaciones, juegos de familias, conjuntos...

Al igual que Montessori también daba mucha importancia a los sentidos, trabajar mediante ellos. En su época trato de convertir las aulas en laboratorios para que el alumno descubriera y fuera construyendo sus aprendizajes, a través de materiales diseñados especialmente para trabajar diferentes objetivos matemáticos. Dichos materiales no podían seleccionarse al azar, siempre deben relacionarse con los conceptos matemáticos que se trabajan.

Para **Dienes** (1970) existían cuatro principios básicos en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Cada uno de esos principios se puede trabajar mediante materiales manipulativos.



Figura 2: principios básicos de Dienes

► Según menciona en sus escritos **Miguel de Guzmán** (1984), se cree que los recursos manipulativos y los juegos, si los elegimos correctamente, se consideran una pieza clave para el aprendizaje de las matemáticas. Considera el juego como elemento fundamental en el desarrollo de los niños y uno de los vehículos para desarrollar la autonomía. Cree que trabajando con materiales manipulativos, se potencia una enseñanza más rica, más creativa y más participativa.

Se pueden utilizar en diversas situaciones, bien para introducir y empezar a trabajar un nuevo contenido o cuando ya se ha trabajado y queremos afianzarlo y generalizarlo. Pueden trabajarse de manera individual o en grupo, fomentando de ese modo el trabajo cooperativo sin olvidarnos del uso y respeto por las reglas establecidas en cada actividad.

► Otro de los autores que voy a destacar es **Ángel Alsina** (2010), nos recuerda que para favorecer el desarrollo de la competencia matemática desde las primeras edades es preciso partir de contextos de aprendizaje significativos y ajustados a las necesidades de los alumnos para aprender.

Considera muy importantes los materiales manipulativos y el juego en el aprendizaje de las matemáticas, aspecto que se ve reflejado en el símil comparativo que realiza entre la enseñanza de la matemáticas con la pirámide alimenticia. En esta pirámide destaca lo importante que son las vivencias del niño, los recursos manipulativos y los recursos lúdicos. Plantea estos aspectos como los tres más importantes de esa pirámide.



Figura 3: pirámide de Ángel Alsina.

Lo menos importante eran los libros, Guzmán piensa que solo deberían de usarse de forma ocasional. Aunque actualmente se considera como un elemento básico en el diseño y desarrollo de las matemáticas, generando aprendizajes menos significativos, desmotivación, comprensión incompleta... El libro cuando se usa es necesario que se complemente con materiales manipulativos, para motivar a los niños, comprender mejor los conceptos trabajados y fomentar el gusto por las matemáticas de los alumnos.

La base fundamental del aprendizaje son todas las situaciones que al niño se le plantean día a día en sus entornos cotidianos, que debe resolver utilizando diferentes estrategias. Además de las situaciones cotidianas, destaca en segundo y tercer lugar los recursos manipulativos y lúdicos, actuando con los objetos, el niño elabora sus propios esquemas mentales y aprende a resolver situaciones complicadas que se le plantean. Despiertan el interés por los conceptos matemáticos, porque no solo se basan en los resultados y la exactitud, sino también en el proceso. El alumno es el principal protagonista del proceso E-A.

► Por último destacar a María **Antonia Canals** (2008); inspirada en Montessori, considera que para poder llegar al conocimiento se debe experimentar, y de ese modo desarrollar la imaginación, que a su vez estimula la manipulación mental. Los materiales manipulativos generan el verdadero aprendizaje. Su principal propósito es que los niños vivan, disfruten y amen las matemáticas. Según la autora existen dos pilares básicos para la enseñanza de las matemáticas:

1. Conocimiento por parte de los maestros de la materia.
2. Tener y desarrollar una buena didáctica, un buen medio y vehículo de enseñanza, para poder transmitir a los alumnos de la forma más motivadora posible todos esos conocimientos. El método de enseñanza es fundamental para que el saber del maestro se transforme en descubrimiento para los alumnos.

A sus 84 años sigue en activo, dirigiendo desde 2002 un gabinete de materiales para matemáticas (GAMAR), e impartiendo cursos y seminarios por toda España (yo pude asistir a uno de sus seminarios durante tres meses, en él que aprendí a vivir la enseñanza de las matemáticas desde otro punto de vista). El ministerio de Educación, Cultura y Deportes de España ha elaborado un banco de recursos TIC, para fomentar y divulgar dichos materiales, todos enmarcados en el marco de Las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación. Presentando 375 objetos interactivos del Proyecto Canals.

Casi todos los materiales que ella misma elaboraba eran con objetos ya usados, destacar: caja mágica de sumar (con una pequeña caja de bombones), tira para ordenar materiales, juego de clasificar camisetas, tableros, regletas, juego del tenedor...

## 6. PROPUESTA DIDÁCTICA: MATERIALES MANIPULATIVOS - JUEGO.

### 6.1- DEFINICIÓN Y TIPOS.

Se consideran materiales manipulativos, el conjunto de recursos utilizados para adquirir y reforzar conocimientos a través de la manipulación y la experimentación. Ofrecen a los alumnos diferentes modos de representación de conocimientos.

De todas las tipologías de materiales manipulativos, la que más me ha gustado y más se adapta a mis materiales trabajados es la siguiente:

- **Recursos y objetos reales;** todos los elementos que podemos encontrar en el entorno y que dentro de un contexto educativo, desencadenan la obtención de objetivos de aprendizaje propuestos. Todas las cosas reales tienen gran potencial para el aprendizaje.

Muchos procesos o fenómenos de la realidad no podemos llevarlos al aula tal y como se representan, por eso es adecuado tener este tipo de materiales para desarrollar aspectos tan importantes en el área de matemáticas como: la observación, razonamiento, comprensión...

- **Recursos simbólicos;** se aproximan a la realidad del alumno y representan diversos conceptos matemáticos trabajados por los alumnos. Facilitan la interiorización de los aprendizajes mediante la manipulación y la abstracción de conceptos (regletas, bloques lógicos, juegos, ábacos...).

## 6.2- CARACTERÍSTICAS

- Despiertan el interés de los alumnos, son muy motivadores.
- Rompen con la rutina de trabajo más tradicional (libro, cuadernos...).
- Son materiales sencillos, adaptados al contenido que se quiere trabajar y de fácil manejo.
- Fomentan el mantenimiento de la atención en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Permiten el desarrollo de diferentes procesos cognitivos (observación, seriación, secuenciación, organización...).
- Generan procesos sociales y afectivos, potenciando el trabajo en equipo, la colaboración y el respeto por unas normas establecidas.
- Respetan y se adaptan a los diferentes ritmos de aprendizajes de los alumnos.
- Permiten manipular objetos similares a la realidad.
- Los alumnos aprenden con menos esfuerzo y más significativamente. Ayudan a realizar conexiones con otros aprendizajes ya interiorizados.
- Los aprendizajes realizados con materiales manipulativos perduran más y se generalizan mejor a otras situaciones diferentes.
- Fomentan el trabajo activo, siendo el alumno el protagonista en su proceso de aprendizaje, mediante el trabajo activo se desarrollan más efectivamente las capacidades.
- Se clarifican conceptos con la ayuda de imágenes, objetos, representaciones...
- Son muy útiles para describir movimientos, mostrar interrelaciones y dar un impacto al tema trabajado.
- Requieren de una gran preparación, invirtiendo en ellos mucho esfuerzo y tiempo para su elaboración.

### **6.3- VENTAJAS E INCONVENIENTES.**

A la hora de trabajar conceptos matemáticos mediante materiales manipulativos, por los antecedentes teóricos recopilados y mi propia experiencia, son muchas más las ventajas que los inconvenientes encontrados.

#### **VENTAJAS**

- Mejora la actitud de los alumnos ante el área de las matemáticas. Visión más motivadora y lúdica.
- Permiten recrear situaciones en las que los alumnos utilizan y ejercitan distintas capacidades lógicas (observación, relaciones lógicas, estrategias, razonamiento, generalización...).
- Desarrollan y mejoran la motivación y creatividad, al presentar actividades como juegos, lo que invita a los niños a trabajar con ellos y utilizarlos espontáneamente.
- Provocan el dialogo entre compañeros y profesor, mejorando de ese modo la expresión oral y el lenguaje matemático.
- Se adaptan a las necesidades individuales de cada alumno y a sus ritmos de aprendizaje. Trabajando el tratamiento a la diversidad.
- Aprovechan los errores como fuente de aprendizaje, dando opción a que ellos mismo vuelvan a repetirlo para llegar a la operación correcta. Repiten la actividad las veces que sea necesario, al hacerlo de forma lúdica los alumnos no se desmotivan por tenerla que volver hacer.
- Permiten el trabajo individual y en grupo, se adaptan a distintos agrupamientos dependiendo del objetivo trabajado y el material elaborado. Los agrupamientos de pequeño grupo fomentan la colaboración, el debate y el dialogo.
- Los alumnos trabajan de forma más autónoma y con más libertad, sin estar tan encorsetados con las actividades del libro. Ellos son los verdaderos protagonistas de su aprendizaje, el profesor guía dicho aprendizaje.
- Permiten romper con la rutina, dejando a un lado la enseñanza más tradicional, la cual es más monótona y desmotivaste para los alumnos.
- Desarrollan estrategias para resolver problemas.

- Mediante la manipulación y el juego, los alumnos no solo se divierten, también aprenden, desarrollan su personalidad y mejoran su estado anímico.

#### INCONVENIENTES

- Generan problemas organizativos, se requiere de un espacio adecuado y bien acondicionado para que los alumnos puedan utilizarlos y manipularlos con comodidad.
- Aunque últimamente hay más materiales elaborados, no son suficientes para trabajar muchos conceptos matemáticos. Se requiere de mucho tiempo para elegir y elaborar los más adecuados adaptados a los objetivos que queremos alcanzar y a las características del grupo de alumnos. Cada material suele servir para trabajar uno o dos conceptos matemáticos, son monovalentes, lo que deriva en más tiempo y esfuerzo.
- Escasa formación por parte de los maestros en este aspecto.
- Gran presión por parte de padres y administraciones por trabajar el currículo, en muchas ocasiones no está bien visto trabajar con este tipo de metodología.

# **7- DISEÑO CONCRETO. MATERIALES PARA TRABAJAR LAS MATEMÁTICAS EN EL 1º CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.**

Para desarrollar este diseño de trabajo, he agrupado todos los materiales manipulativos y juegos en los bloques de contenidos matemáticos, que nos ayudaran a desarrollar y conseguir las competencias matemáticas establecidas por la ley.

Las competencias básicas son:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia para aprender a aprender.
- Competencia social y ciudadana.
- Autonomía e iniciativa personal.
- Competencia cultural y artística.

Los cuatro bloques de contenidos curriculares establecidos por la Ley son:

## **7.1- BLOQUE 1: NÚMEROS Y OPERACIONES.**

Dentro de este bloque me voy a centrar en un banco de materiales manipulativos y lúdicos que ayuden a los alumnos a conseguir los siguientes objetivos:

- Contar, leer y escribir números naturales hasta el 999, utilizando el valor posicional de cada cifra.
- Descomponer y componer números en C, D y U.
- Realizar operaciones básicas: sumas, restas y multiplicaciones.
- Desarrollar la capacidad de cálculo mental para resolver operaciones sencillas con sumas y restas.
- Aprender y aplicar las tablas de multiplicar.
- Comparar y ordenar números de mayor a menor y de menor a mayor.
- Conocer y aplicar el número anterior y posterior a otro dado.

Dentro de este 1º bloque los materiales manipulativos que voy a presentar son:

## **LAS REGLETAS**

Las regletas facilitan desarrollar habilidades matemáticas, de forma lúdica, a través de la manipulación y la experimentación.

Se componen por un conjunto de tablillas de forma rectangular, pueden ser de madera y de plástico. Presentan diez tamaños diferentes con diez colores distintos. Todas tienen una base de un centímetro y la altura va de un centímetro a diez. Cada regleta representa un número del uno al diez acorde con sus centímetros de altura.

A través de la manipulación de las regletas pretendo conseguir:

- Asociar cada color con su longitud, desarrollando la observación.
- Establecer equivalencias; número = regleta de color.
- Comparar diferentes regletas según su longitud: mayor, menor e igual.
- Realizar series ascendentes y descendentes con los tamaños de las regletas.
- Componer y descomponer números.
- Formar un número mediante la suma de otros dos o más números.
- Realizar operaciones de sumas y restas mediante la manipulación.
- Entender y aplicar que un número está incluido en otros anteriores.
- Trabajar y desarrollar conceptos matemáticos : igual – diferente, más – menos, muchos - `pocos, anterior – posterior ...



Imágenes 1y 2: manipulación con regletas

► **ACTIVIDAD:** se elige la regleta naranja, correspondiente al número 10, los alumnos deben descomponer ese número de todas las maneras posibles, utilizando el resto de las regletas. Convierten el número trabajado en descomposición de sumandos, todas las combinaciones dan el mismo resultado. Asocian el color con el número, reforzando el cálculo mental. Se va realizando el mismo proceso con otros números.

## BLOQUES MULTIBASE

Gracias a los bloques multibase, facilitamos a los niños la comprensión de la estructura del sistema de numeración decimal y las operaciones básicas.

Están compuestos por cuadrados, barras, placas y bloques, estos últimos no los voy a trabajar para el primer ciclo.

Los cuadrados tienen una medida de un centímetro y representan las unidades, las barras contienen 10 cuadrados y representan las decenas y las placas contienen 100 cuadrados y 10 barras que representan las centenas. Lo cual permite representar números y realizar operaciones. Las unidades se representan con el color azul, las decenas con el rojo y las centenas con el verde. La representación debe realizarse gradualmente, comenzando con números de un solo dígito y terminando por números de tres dígitos.

Primero se empiezan a manipular de forma libre, se empiezan a realizar equivalencias, colocando los cuadrados al lado o encima de las barras, para empezar a introducir el concepto de decena y su equivalencia con las unidades. Además de realizar equivalencias, se representan números observando las barras o los cuadrados para averiguar qué número hemos hecho. Realizando a continuación el proceso inverso, escribiendo primero el número y luego representándolo con cuadrados y barras, lo que denominamos la simbolización de un número. Mediante los cuadrados o las barras trabajamos hasta el número 99, seguidamente utilizamos la placa, que representa la centena con los mismos pasos que las unidades y decenas a la hora de trabajarla.

Aprender y manipular los números de forma tan representativa a los niños les llama mucho la atención y despierta su interés. El concepto de unidad, decena y centena junto al valor posicional de una cifra, es fundamental para aprendizajes posteriores.

Cuando empezamos a sumar y restar también utilizamos regletas, es una forma rápida de representar números y poder manipularlos para luego operar.

La colocación de la cifra es básica para la realización de operaciones y para descomponer ese número en sumandos, la mala interiorización de estos conceptos nos acarrea problemas para trabajar los conceptos siguientes.

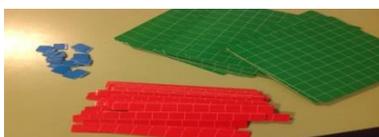


Imagen 3: bloques multibase Santilla

► **ACTIVIDAD:** elegimos cinco números entre el 0 y el 100. Cada niño debe representar con barras y cuadrados, descomponen los números, refuerzan el valor posicional de las cifra y colocar correctamente la posición de las decenas y las unidades. Después de formar los números que se indican, ellos construyen cinco números más, pero los que ellos quieran, el reto de compañeros deben de adivinarlos.

## CARTONES DE NÚMEROS

Es un material elaborado por mí, costa de un cartón cuadrado, en cada cartón aparecen 100 tapones colocados en filas de diez en diez. El material se compone de diez cartones donde se representan todos los números hasta el 1000, en 1º de primaria trabajamos los números hasta el cien y en 2º de primaria hasta el mil. Cada fila se compone de una serie de números ordenados, coincidiendo cada fila con una decena determinada y variando las unidades. El primer cartón solo tiene unidades y decenas y el siguiente amplío una centena más. Los números vienen escritos en los tapones de leche, una de las partes es fija y la rosca es donde aparecen los números. Todos los números están escritos con azul las unidades, rojo las decenas y verdes las centenas. Mediante la colocación de los tapones también ejercitamos la pinza de los dedos, aspecto básico en el 1º ciclo de primaria. Los cartones están visibles diariamente y colocados para que ellos los puedan manipular y observar cada vez que los necesitan. Cada vez que trabajamos números nuevos los colocamos y vamos trabajando con ellos conceptos como:

- ¿Cuántas unidades tiene? ¿Y decenas? ¿Y centenas?
- ¿Cuál es el número anterior? ¿Y el posterior?
- Coloca dos más que 75.
- Coloca tres menos que 53.
- Ordenar una serie de mayor a menor y viceversa.
- ¿Un número mayor que 45? ¿Y uno menor?
- ¿Una decena menos que 76? ...

Con estos cartones diariamente se trabajan multitud de conceptos matemáticos, manipulando y observando todos los números trabajados, recurriendo a dicha observación y manipulación siempre que el niño lo necesite para resolver cualquier duda en sus actividades. Prácticamente a diario se utilizan los cartones de números.



Imágenes 4 y 5: cartones numéricos de 100 en 100

► **ACTIVIDAD:** trabajamos los números del 100 al 109. Se extienden los tapones encima de la mesa. Todos juntos los colocamos en el cartón, siguiendo las pistas marcadas.

1. Tengo 1 centena, no tengo decenas y mis unidades es el mayor número impar.
2. Soy dos números menos que el anterior.
3. Solo tengo centenas y son igual a 100 unidades.
4. Tengo 1 centena, no tengo decenas y la suma de mis cifras es 7.
5. Suma dos al número anterior.
6. Soy el número anterior al 103.
7. Tengo 1 centena, una unidad y la suma de mis cifras es 2.
8. Tengo 5 unidades, no tengo decenas y una centena.
9. Soy el posterior al 103.
10. Estoy entre el 102 y 104.

Después de colocar todos los números de la fila, juntos los leemos y los representamos con los bloques multibase.

### **CARTÓN DE DECENAS Y UNIDADES**

Es otro de los materiales que yo misma he elaborado, utilizando también un cartón donde coloco el juego, goma-eva de colores, tapones de leche y cartulinas plastificadas. Los números se manipulan muy fácilmente, pegando y despegando con fieltro y enroscando/ desenroscando los tapones.

Este material tiene tres partes:

1<sup>a</sup>- En la parte izquierda del cartón, se representan pintados todos los números del uno al cien con cuadrados azules (unidades) y barras rojas (decenas). Las imágenes están realizadas en cartulina y plastificadas, para que no se rompan al manipularlas.

2<sup>a</sup>- En la parte central, colocamos la parte fija de los tapones de leche, que es donde luego los niños enroscaran el número correspondiente que viene escrito y dibujado.

3<sup>a</sup>- Situado a la derecha del cartón, aparecen rectángulos alargados hechos con goma-eva de distintos colores, en los cuales se representa la grafía de los números y la descomposición del número en sumandos.

Además del cartón hay tres sobres de plástico o cartulina donde están los tres elementos citados antes.

Pueden jugar de forma individual o en pequeño grupo. Cada alumno elige su tarea en el juego, uno se encarga de las imágenes, otro de los tapones y otro de los nombres y sumandos.

La forma de juego es muy variada, pero suelen organizarse poniendo un niño la imagen y los demás completan con el tapón y la grafía adecuada. A continuación ponen el tapón de otro número y los otros dos lo completan, o empiezan escribiendo la grafía y los demás terminan el número. Cuando ya han completado tres números, los despegan y desenroscan para hacer otros tres. El juego se ha ido ampliando poco a poco, en cada unidad se iban trabajando diez números más y los números trabajados en las unidades se añaden hasta completar el número 100.



Imágenes 6, 7 y 8 : juego de Unidades y Decenas.

► **ACTIVIDAD:** hacemos equipos de tres en tres, cada niño se va a encargar de una parte del juego: dibujos plastificados, tapones y grafía con descomposición en forma de suma. Se van sacando números aleatorios, cada grupo debe representar ese número en el cartón con las tres formas marcadas, en el menor tiempo posible. Se van marcando los tiempos que cada grupo necesita para formar el número indicado, dejando por escrito los tiempos conseguidos. Cuando se vuelva a realizar la actividad, los alumnos con los nuevos tiempos conseguidos, pueden ir comprobando su mejoría.

## EL NÚMERO DEL DÍA

Es una actividad de elaboración propia, que hacemos todos los días a partir del tercer trimestre del curso, cuando los alumnos han adquirido la mayoría de conceptos matemáticos. Se considera como una rutina, tanto es así, que el día que no me acuerdo, ellos me avisan que hay que hacerla. En uno de los cristales del aula colocamos una cartulina con quince pautas fijas y numeradas. Cada número indica una acción que debemos hacer a el número que ese día ha salido elegido. Los números con decenas y unidades están en un sobre y los de tres cifras; unidades, decenas y centenas en una caja. Los encargados del día son los que sacan el número elegido. La actividad se realiza de forma grupal, todos participan haciendo cada uno una pauta diferente. Para poder realizar algunas pautas como descomponer, representar, escribir... utilizamos algunos de los materiales antes citados; bloques multibase, cartones de decenas y unidades. Cuando tenemos que sumar, restar, encontrar número anterior y posterior, utilizamos el cartón numérico, donde los niños observan y manipulan si necesitan ayuda. Ocurría más al principio de la actividad, las primeras semanas que lo hacíamos. Poco a poco se realiza de forma mental sin apoyos.



Imágenes 9 y 10 : paneles número del día.

► **ACTIVIDAD:** los encargados del día sacan el azar una cifra que representa la centena, otro para la decena y otro para la unidad y lo colocan en el panel. Encuanto el número esta colocado, por parejas empiezan a completar una plantilla con números del uno al quince, equivalentes a las pautas de cartel. Ellos van leyendo cada pauta y con su pareja van completando el juego. Cuando todos terminan, los corregimos juntos, para comprobar los fallos que han tenido.

## TAPONES DE OPERACIONES ( SUMAS Y RESTAS).

Es un material manipulativo para potenciar el cálculo mental y reforzar las operaciones básicas. Lo he realizado utilizando cartones, tapones y cartulinas con operaciones plastificadas. Comencé por uno solo con unidades y cuando van cogiendo rapidez en el cálculo hice otras para números de dos cifras. El alumno elige una tablilla y va colocando el resultado con el tapón correspondiente. Cuando ya la ha realizado, quita todos los tapones, elige otra tablilla nueva y vuelve a realizar otras operaciones, así sucesivamente.



Imagen 11: operaciones con unidades

Las siguientes tablas ya incluyen números con dos cifras, el cálculo mental es más complicado y deben desarrollar estrategias de cálculo aprendidas. Antes de mezclar las dos operaciones, sumas y restas, primero hago plantillas por separado, un juego de sumas y otros de restas.



Imagen 12: operaciones de dos cifras.

Cuando ya realizan las operaciones por separado, los siguientes materiales presentan las operaciones mezcladas, se amplía más el nivel de dificultad, siempre de menos a más. Cuando consiguen uno objetivo se amplía el nivel de dificultad.



Imagen 13: tapones combinados de sumas y restas.

► **ACTIVIDAD:** se colocan los cartones en cuatro puntos distintos de la clase:

1. Cartón de sumas solo de unidades.
2. Cartón de sumas con números de dos cifras.
3. Cartón de restas con números de dos cifras.
4. Cartón de sumas y restas combinadas.

La clase se divide en tres grupos de cuatro alumnos y uno de tres. Cada rincón tiene un tiempo establecido donde están realizando las operaciones. Cuando pasa el tiempo, rotan. Así sucesivamente hasta que los cuatro grupos hayan pasado por las cuatro actividades diferentes. Se va contabilizando cuantos cartones completos consiguen terminar en cada uno de los rincones.

### **DOMINOS DE OPERACIONES.**

El domino es un juego muy habitual en los niños, enseguida entienden el procedimiento y juegan sin problema. En este caso he querido hacer un domino para trabajar las operaciones básicas. El material no es madera, es goma-eva. Hay tres tipos de dominos, para empezar uno solo con sumas, otro con restas y para finalizar uno de sumas y restas combinadas. Los niños juegan en pequeño grupo de dos a cuatro jugadores, reparten sus fichas y siempre empieza el que tiene la ficha con el signo de la operación que tienen que realizar, uno a uno colocan los resultados correctos hasta completar todo el domino. Cada domino está con un color diferente; suma – morado, resta – rosa y combinadas en amarillo, para que las fichas no se mezclen.



Imagen 14: dominos de operaciones

► **ACTIVIDAD:** nos colocamos todos en forma circular y las fichas están todas distribuidas por el suelo. Se coloca la primera ficha del dominó, siguiendo el sentido de las agujas del reloj, cada alumno debe colocar la ficha siguiente. Si un niño no conoce la respuesta o la hace mal, pasa el jugador siguiente o tiene opción a pedir ayuda a otro compañero. La ayuda solo puede pedirse una vez en todo el juego.

Una vez completado el dominó, todos en voz alta vamos leyendo el recorrido que hemos realizado. Comenzamos por las sumas, seguimos por las restas y terminamos por el dominó de sumas y restas.

## JUEGOS DE LA OCA

Otro de los materiales para trabajar el cálculo mental son los juegos de la oca. Antes de dejar el material en el rincón manipulativo, se explican las reglas del juego, que aparecen en la parte de atrás. Leemos y explicamos todos juntos las normas que hay que seguir, para que entiendan que ocurre si estas reglas no se cumplen y que implica caer en determinadas casillas.

Solo pasan de casilla si aciertan las operaciones, sino deben volver a pensarla hasta el siguiente turno o pedir ayuda a un compañero, al que luego tienen que ayudar si lo necesitan. Suelen jugar en pequeño grupo de tres o cuatro jugadores por tablero. Si hay más niños por oca, aparecen más conflictos y se hace el juego más lento. Un tablero tiene solo sumas, otro solo restas y el tercero operaciones de sumas y restas.

Además de trabajar el cálculo mental se mejoran: habilidades sociales, el lenguaje, respeto de normas, colaboración...



Imagen 15:ocas de operaciones (+ y -)

► **ACTIVIDAD:** en esta actividad los niños se colocan en pareja, intentando que dichas parejas estén equilibradas con alumnos de capacidades parecidas. Se hace una especie de campeonato. De cada pareja, sale un ganador. Volvemos a relizar otras parejas con los alumnos ganadores, hasta que ya solo quedan dos niños. Entre ellos realizaran la ultima ronda para saber cual de ellos gana el juego de la oca. Cuando se considere conveniente, pueden jugar de dos en dos, para equilibrar mejor los distintos ritmos de aprendizaje.

## TAPONES DE TABLAS

Este material está realizado con los mismos elementos y el mismo formato que las tablas de sumar. En este caso he querido manipular las tablas de multiplicar, cada tabla está hecha en un cartón diferente, con sus respectivos tapones que son los resultados. Cada cartón tiene cuatro cartulinas con operaciones, estas operaciones combinan todas las posibilidades de la tabla de multiplicar del número que vamos a aprender. Para trabajar con este material se agupan de dos en dos, ellos son los encargados de resolver toda la tabla y cuando lo hacen cambian con otros compañeros, los cuales están trabajando otra tabla con otro número distinto.

Todas las tablas están metidas en una caja grande de plástico, accesible para su uso. Los alumnos las cojen cuando las necesiten, eligen la tabla que quieren repasar y ellos mismos vuelven a recoger y colocar el material donde corresponde.



Imágenes 16, 17, 18 y 19: tapones tablas individuales.

Una vez trabajadas las tablas por separado, introduzco otro material donde las tablas están combinadas, así se demuestran si los alumnos han interiorizado todas las tablas y son capaces de mezclarlas sin fallar resultados.

El cartón en este caso es triple, con tres columnas para las cartulinas con operaciones y otras tres para los tapones con los resultados, que enroscarán donde corresponda la operación adecuada. Aparecen cuatro colores de tablas: naranja, verde, azul y rosa. También tapones de dos colores; negros y rojos. Las plantillas se pegan y cuando ya están resultadas, se despegan y colocan otras nuevas. Antes de despegar y colocar otras nuevas, siempre vienen a revisarlas. En este caso los alumnos juegan de tres en tres.



Imágenes 20 y 21: taponetes, tablas combinadas.

► **ACTIVIDAD:** las tablas se colocan por las mesas, cada mesa una tabla diferente, entre las individuales y las mezcladas, tenemos quince. Las tablas están fijas en este caso van a ser los alumnos los que van rotando cuando se pronuncie la palabra CAMBIO. En ese momento todos se cambian a la tabla siguiente. Los alumnos continúan las multiplicaciones en el punto que su compañero lo ha dejado. Deben completar los cuatro cartones de cada tabla. Entre todos completan todas, marcando el tiempo utilizado. La actividad se vuelve a repetir los martes de todas las semanas. Con la práctica, van cogiendo mayor rapidez en terminar todos los cartones y el tiempo grupal va disminuyendo semanalmente. Todos pasan por todas las tablas, repasándolas de forma salteada.

### DOMINOS DE MULTIPLICACIONES.

Material hecho con goma-eva, son nueve dominós de diferentes colores, para que no se mezclen las fichas. Cada domino representa una tabla de multiplicar, desde el dos hasta la tabla del diez. Todos están en una caja de plástico para que los alumnos los puedan usar con facilidad. Juegan dos o tres niños por tabla, repartiéndose ellos las fichas y siguiendo las normas pautadas. En algunas ocasiones se mezclan todas las tablas y juegan en gran grupo, requiere más atención y respeto de normas.



Imágenes 22 y 23: domino tablas de multiplicar

► **ACTIVIDAD:** contando desde la tabla del dos hasta la del nueve, tenemos ocho dominós. Esta actividad la vamos a realizar en grupos de tres en tres, quedando tres tablas libres, ya que son quince alumnos. Cada grupo elige un color, realizando el

domino con las normas pautadas antes. En la hoja de registro se marca la tabla que ha realizado el grupo. Al día siguiente se realiza la actividad de la misma forma, pero eligen otro color diferente, que también queda registrado. Después de ocho días cada grupo ya ha realizado todos los dominós.

## OCAS DE MULTIPLICACIONES

Al igual que las anteriores ocas, están elaboradas con folios tamaño A3, los cuales se completan con las multiplicaciones, por último se plastifican. Cada tabla de multiplicar se hace en un folio diferente, hay diez ocas distintas, empezando por la tabla del dos y terminando por las del diez. También hay una tabla con las multiplicaciones combinadas. Al igual que las ocas de sumas, en la parte inversa están las reglas y normas de juego que todos deben de cumplir, sino existen diferentes penalizaciones.

Los alumnos aprenden, repasan y afianzan las tablas de multiplicar de forma lúdica y más motivadora.



Imágenes 24, 25 y 26: ocas de multiplicar

► **ACTIVIDAD:** las tablas se utilizan treinta minutos diarios tres veces por semana, cada tabla se compone de tres jugadores. Existe una cartulina donde se registra los errores que los alumnos cometen y en que tablas fallan. De ese modo cuando toca jugar con las ocas, los alumnos se agrupan y juegan en la tabla que todavía no tienen bien aprendida, para reforzarla y terminar de conseguir los objetivos.

Además de tener ese tiempo predeterminado para practicar las tablas, ellos cuando terminan las actividades planteadas diariamente, libremente van al rincón manipulativo y por parejas eligen la tabla que quieren y continúan practicando.

## TAPONES DE SIGNOS.

El siguiente material que presento trabaja tres objetivos fundamentales:

- Comparar dos números.
- Ordenar una secuencia numérica.
- Conocer y aplicar los signos  $<$  y  $>$ .

El material manipulativo está hecho con cartón y tapones de leche, donde aparecen escritos los números para ordenar y comparar. Cada alumno tiene un cartón individual y los tapones están en sobres comunes.



Imágenes 27 y 28: ordenar tapones.

► **ACTIVIDAD:** como cada alumno tiene un cartón individual, se escriben números en la pizarra y ellos deben buscar esos números en sus tapones y ordenarlos según se indica: de mayor a menor y viceversa. De todos los números colocados en el cartón, se van seleccionando de dos en dos y se comparan con los signos mayor o menor.

En el siguiente tipo de material aparecen series y comparación de números con signos, son materiales para todo el grupo y se encuentran en el rincón de materiales, no disponen uno cada alumno, es un material para compartir.



Imagen 29: número mayor y menor

## 7.2- BLOQUE 2: LA MEDIDA ESTIMACIÓN Y CÁLCULO DE MAGNITUDES.

En este segundo bloque los materiales manipulativos que he elaborado o elegido para la utilización en el aula, están encaminados para conseguir y trabajar los siguientes objetivos.

- Comparar objetos según su longitud de forma directa.
- Medir instrumentos y objetos de forma no convencionales.
- Leer y representar las horas del reloj: en punto, y cuarto, y media y menos cuarto.
- Estimar los resultados de medida (distancias, tamaño, peso...) en contextos familiares.

Se trata que los alumnos comprendan los mensajes que cuantifican magnitudes en situaciones reales y la interpreten correctamente. Para trabajar la longitud, se empieza a trabajar con unidades corporales (pie, palmas, pasos...) y arbitrarias (cuerdas, palos...) para seguir con las medidas normalizadas.

### METRO

Es un material muy simple pero muy útil en el aula junto con las reglas, gracias a los metros medimos objetos, distancias, alturas de personas..., lo que nos permite realizar estimaciones, comparaciones entre dos longitudes, operaciones básicas de cálculo mental para determinar: ¿Cuánto mide más el armario que la mesa?, ¿Cuánto miden dos objetos juntos ?... Al realizar ellos mismos la medición, visualizan los elementos y representan mentalmente los volúmenes de los objetos. Para que todos puedan trabajar a la vez, hay un metro para cada alumno.



Imagen 31: metros manipulables

► **ATIVIDAD:** cada día un alumno es el encargado de medir, el resto de los compañeros indica un objeto para medir ese día. Mide lo ancho y lo largo y todos sus compañeros lo apuntan en el cuaderno. Al día siguiente realizan otra medición y todos comparan el objeto medido ese día con el del número anterior. Comparando cual mide más, cuanto más mide uno que otro, cuanto miden entre los dos...

## ¿QUÉ HORA ES?

Para trabajar las horas he querido elaborar un panel de relojes para manipular en clase y unos relojes individuales para cada niño, además de tener en el aula cuatro relojes grandes, tres de la editorial Santillana y uno hecho por mí. Los relojes grandes se los van llevando por turnos a casa, para manipularlos y trabajar los conceptos aprendidos en el aula.

**Reloj individual:** he querido hacerles un reloj a cada uno, para que puedan manipularlo en todo momento, manejando ellos las agujas y moviéndolas para colocar las distintas horas que vamos aprendiendo. Son relojes de muñeca simulando uno real. Los tienen guardados en una caja y siempre que trabajamos con ellos, se lo colocan y empiezan a manejarlo. Se les puede decir la hora para que ellos la coloquen o colocar ellos una hora y el resto de compañeros la adivinan. Los materiales utilizados han sido: tapones de agua, dibujo plastificado para colocar de fondo, goma-eva para las agujas, tachuelas para que las agujas giren, goma y abalorios para las pulseras.



Imágenes 32 y 33: relojes móviles.

**Relojes grandes:** tres de ellos son de la editorial Santillana y el otro elaborado por mí. Están en el rincón manipulable para usarlo cuando se estipule, pero también se lo llevan a casa para practicar con su familia. Les explican ellos mismos lo que hemos aprendido y practican con sus padres, se sienten protagonistas explicando en su casa.



Imagen 34: relojes gigantes.

**Juego de relojes:** se compone de un cartón grande que costa de siete relojes, también fabricados con tapones de plástico grandes, tienen el mismo dibujo que los individuales. Los tapones están fijos y debajo con fieltro, se colocan las cartulinas para pegar y despegar las diferentes horas. Las agujas giran para que ellos coloques la hora que les marca. Cuando juegan suelen hacerlo dos o tres niños a la vez, distribuyéndose ellos mismo los relojes que van a trabajar.



Imagen 35: juego de relojes.

► **ACTIVIDAD:** los niños van saliendo uno a uno, colocando la hora que indique la cartulina seleccionada pegada con velcro. Manipulan las agujas para marcar la hora correcta, si falla sale otro compañero a intentar colocar la hora marcada correctamente. Cuando ya se han terminado los carteles, son los propios compañeros los que indican la hora que hay que colocar.

### **Reloj digital**

Además de trabajar los relojes analógicos, también empiezan a manejar los digitales. Para poder manipular las horas trabajadas y compararlas con los analógicos he elaborado un reloj digital plastificado, para que ellos manipulen las horas y los minutos, pegando y despegando lo que se indique en los carteles.



Imágenes 36 y 37: relojes digitales.

► **ACTIVIDAD:** se realiza paralelamente a la anterior, la misma hora que se coloca en los relojes analógicos, se representa también en el digital. Un alumno manipula el reloj analógico y otro el digital, al día siguiente, lo hacen de forma inversa.

### **7.3- BLOQUE 3: GEOMETRÍA**

Dentro del tercer bloque, los objetivos propuestos para trabajar con los niños son los siguientes:

- Describir posiciones y movimientos, en relación a uno mismo y a otros objetos.
- Comparar y clasificar figuras y cuerpos geométricos de acuerdo a diferentes criterios.
- Conocer e identificar figuras planas en diferentes entornos cotidianos.
- Identificar cuerpos geométricos en objetos familiares para los alumnos.
- Reconocer las partes y características de los diferentes cuerpos geométricos trabajados.

Para trabajar los objetivos propuestos he utilizado dos materiales manipulativos básicos para el primer ciclo de primaria.

En este bloque los materiales utilizados no han sido de elaboración propia, son materiales que tenía el colegio y se adaptaban perfectamente a mis actividades y al rincón manipulativo, para el uso individual y colectivo de los alumnos.

#### **FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS.**

Se trata que el niño aprenda las diferentes figuras geométricas: círculo cuadrado, triángulo, rectángulo y rombo. Intentar que no solo conozcan su forma y aprenda su nombre, sino que también diferencien las características de cada forma y las partes de cada una: lados y vértices. Además deben ser capaces de reconocer esas figuras en el espacio que le rodea. La mejor forma de aprenderlo y trabajarlo es mediante la manipulación, no es suficiente observar dichas formas en un papel dibujadas, sino que debe tocarlas, experimentar con ellas y realizar comparaciones entre todas, manipular cada forma significa reconocer como es su forma, palpar sus lados, sus vértices y así solo con el tacto poder identificarlas y diferenciarlas del resto.

Para ello los alumnos disponen de un cajón con las figuras geométricas planas para que manipulen y experimenten. En un principio las manipulan de forma libre, representando figuras con la unión de esas formas, seguidamente establecen diferencias y comparaciones para poder crear conjuntos siguiendo diferentes criterios de: forma,

color, tamaño... se comienza por un solo conjunto para continuar con conjuntos de varios criterios a la vez. Otra actividad que desarrolla mucho la observación es realizar seriaciones con diferentes formas y poco a poco complicar esas seriaciones para incluir dos o tres criterios unidos.



Imágenes 36 y 37: manipulación de formas geométricas.

► **ACTIVIDAD:** se distribuyen todas las piezas en el suelo y se crean grupos de tres en tres alumnos. Cada grupo tiene un cartel con varios criterios que ese grupo debe de cumplir. Los criterios pueden ser: forma, tamaño y color. Los equipos van rotando por los cinco bloques para que todos realicen todas las pautas. A continuación se indica un ejemplo de las pautas que van a aparecer en cada uno de los grupos.

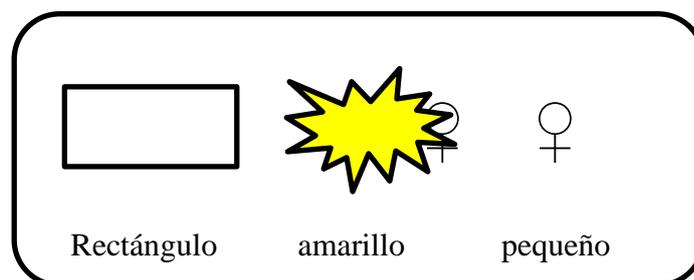


Imagen 38: pauta 1ª

## CUERPOS GEOMÉTRICOS.

Los cuerpos geométricos son elementos que tienen un volumen en el espacio, por lo cual se desarrollan en las tres dimensiones; ancho, largo y alto. Dichos cuerpos geométricos están compuestos por formas geométricas.

Al igual que ocurre con las formas geométricas, los cuerpos geométricos necesitan ser manipulados, para reconocerlos, conocer sus características y diferenciarlos unos de otros. Son más complejos de entender y de representar porque tienen volumen, si solo los dibujándolos en un papel no conseguimos representarlos de forma tan real. No apreciando sus partes y características, por ello deben manipularse.

Los alumnos en este caso van a disponer de cuerpos geométricos en diferentes materiales: plástico de colores, plástico transparente y madera. Observan y manipulan sus características, dándose cuenta que tiene cada cuerpo para hacerlo diferente del resto. En el caso de la esfera es más fácil de reconocer aunque no se manipule. Pero las pirámides, los conos y los prismas, gracias a la manipulación, los alumnos consiguen identificar las diferencias entre sus lados y su base. La mejor forma de observar, entender, conocer y representar los cuerpos geométricos es gracias a su manipulación, porque aunque nos los imaginemos mentalmente o los veamos en dibujos no se reproducen de forma tan real.



Imágenes 39, 40 y 41: cuerpos geométricos.

► **ACTIVIDAD:** se colocan a los alumnos por parejas. Como hay muchos cuerpos geométricos con diferentes materiales, todos disponen de los principales cuerpos para manipularlos. Se pronuncia el nombre de un cuerpo geométrico, la pareja debe elegir qué cuerpo es entre un montón. Cada pareja indica una característica de ese cuerpo.

¿Cuántos lados tiene?, ¿Cuántos vértices tiene? , ¿Cómo es su base? ¿Qué forma tiene? ... Como cada pareja dispone de uno igual van comprobando todo lo que los demás van diciendo, corrigiendo a los compañeros cuando se equivoquen. Después de manipularlo, intentan representarlo con plastilina.

## **7.4 - BLOQUE 4: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

En el último bloque de contenidos se intenta que los alumnos sean capaces de identificar, interpretar y representar diferentes informaciones. A través de esas informaciones poder llegar a la solución más adecuada, utilizando cuando sean necesarias las operaciones básicas aprendidas. Dentro de este bloque incluimos la resolución de problemas. En el primer ciclo de primaria, la resolución de problemas es bastante complicada para los alumnos, son conceptos abstractos y les cuesta más interiorizarlos. Deben interpretar datos y elegir la operación adecuada para poder llegar a la solución correcta, es un proceso complejo para ellos. Tienen dificultades para diferenciar que operación deben aplicar para solucionar el problema. En este bloque no son conceptos tan mecánicos como en otros, lo que dificulta más al alumno su aprendizaje.

He querido trabajar la interpretación de información y la resolución de problemas mediante un material manipulativo que yo misma he elaborado.

### **GRÁFICA DE BARRAS.**

El material consta de un cartón gigante simulando un gráfico de barras, donde los números verticales se representan en tapones fijos y los datos horizontales son dibujos que ellos pueden pegar y despegar, para ir cambiando dependiendo de los datos que aparezcan en el problema. Para representar las barras, he plastificado cartulinas de colores de forma rectangular, para ir colocando dependiendo de la información facilitada.

Al poder observar y manipular la información dada, se resuelven los problemas con más facilidad, porque podemos mover fichas y observar la tabla representada.

A través del grafico de barras trabajamos problemas como:

¿Dónde hay más?, ¿Dónde hay menos?, ¿Cuántos ... hay?, ¿Cuántos .....hay menos que.....?, ¿Cuántos ..... hay más que.....?, ¿Cuántos hay entre..... y.....?, ¿Cuántos hay entre todos?, ¿Cuánto faltan para que haya...?

Son múltiples las posibilidades para resolver problemas e interpretar información y todo de forma manipulativa. Resuelven problemas manipulando y representando datos, lo que facilita a los alumnos su interpretación y resolución.

Diariamente representamos y resolvemos un problema con el gráfico de barras todos juntos, en gran grupo. También ellos en la zona de materiales manipulativos, pueden trabajar en pequeño grupo el tratamiento de la información con este material manipulativo. Se inventan sus propios problemas, crean sus datos con las imágenes que aparecen, elaborado el gráfico y entre ellos se hacen preguntas. Es sorprendente verlos trabajar cuando están solos en el rincón manipulativo.



Imagen 42: gráfico manipulativo

► **ACTIVIDAD:** cada día salen cinco niños para inventar una historia con los datos que quieran, estos datos son seleccionados con los dibujos que aparecen en el sobre, y otros cinco deben ir colocando los datos que sus compañeros van diciendo.

Ejemplo de una historia que inventaron: el miércoles fuimos de excursión, como íbamos todo el colegio, necesitamos seis vagones de tren. Mientras viajamos vimos volar dos cometas. Fuimos a un zoo, donde dimos de comer a siete patos y diez elefantes. Nos lo pasamos muy bien y la seño, nos dijo que pintáramos lo que más nos había gustado. Para hacer el dibujo utilizamos siete colores diferentes.

Cuando ya han colocado todos los datos, juntos podemos empezar a resolver diferentes preguntas sobre el gráfico representado. Las preguntas son como las anteriores que ya he citado.

## 8. CONCLUSIONES

Después de haber realizado un estudio sobre los autores más significativos, utilizar diferentes materiales manipulativos en el aula y hacer una reflexión después de ponerlos en práctica, paso a establecer las conclusiones del trabajo realizado.

Considero los materiales manipulativos como elemento fundamental para trabajar conceptos matemáticos, me han ayudado a dinamizar la clase, motivar a los alumnos y despertar el gusto por las matemáticas. Es importante quitar a los alumnos la idea preestablecida que tiene sobre las matemáticas, utilizando materiales manipulativos, no las perciben aburridas. Se trabajan con una metodología más activa, participativa y lúdica, todo lo contrario a como se suelen plantear si lo hacemos de forma tradicional. Creo que con los materiales manipulativos los alumnos trabajan las matemáticas en muchos momentos del día, no exclusivamente en la hora destinada a esa área, no las perciben como algo costoso. Recurren a esos materiales incluso en las horas de recreo, que por motivo del mal tiempo no pueden salir al patio. Ellos disponen de otro tipo de juegos (puzles, plastilina, construcciones...) y en muchas ocasiones eligen muchos de los materiales manipulativos del rincón de matemáticas. He podido verificar que dichos materiales, utilizándolos correctamente y seleccionándolos acorde a los objetivos que se quieren conseguir son muy beneficiosos en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

Los aprendizajes conseguidos por los alumnos han sido más positivos, ellos son los protagonistas en el proceso de aprendizaje. Adquieren más responsabilidades y trabajan más motivados por aprender cosas nuevas. En el área de las matemáticas hay muchos conceptos abstractos, difíciles de imaginar para alumnos de tan corta edad, los materiales permiten representarlos para facilitar su abstracción y futura generalización.

También permiten poder adaptar los contenidos al ritmo de los alumnos, en el aula se crea un rincón con todos los materiales trabajados, para volver a usarlos siempre que sea necesario, aunque ese concepto ya se haya trabajado. Permiten continuar reforzándolos hasta conseguir su consecución. Los materiales también están adaptados para los alumnos que trabajen más rápido que el resto, creando ese material con varios niveles de dificultad.

Gracias a la manipulación y experimentación los aprendizajes se interiorizan mejor y se generalizan a otras situaciones nuevas, ayudan a realizar interconexiones con los anteriores y sirven de base para los siguientes.

Aprenden mediante los errores, sin ser conscientes que están corrigiendo en muchos momentos del juego, algo tan costoso para ello como corregir errores en una ficha o el libro, con los materiales manipulativos lo hacen sin darse cuenta y sin suponerles ningún esfuerzo. Tiene todas las oportunidades que necesiten para concluir el juego con éxito y de superar los objetivos propuestos. Su nivel de frustración es menor y no abandonan el material aunque fallen, continúan aprendiendo y en las siguientes ocasiones no suelen cometer esos fallos. Al trabajar en pequeño y gran grupo se fomenta la participación y colaboración con los compañeros, desarrollan el lenguaje y se ayudando a interiorizar y cumplir reglas de convivencia y de juego.

Todas las conclusiones las he podido establecer utilizando diferentes metodologías: observación diaria, puesta en práctica, realización de encuestas, actividades diarias, juegos-concurso, comparación de pruebas...

Tras realizar una encuesta con los alumnos y comparar varios exámenes entre varios grupos, uno aprendiendo con apoyo de materiales manipulativos y otro sin ellos, observo que los resultados y opiniones de los alumnos apoyan la idea sobre la utilización de los materiales manipulativos en el aula para trabajar los conceptos matemáticos.

En el primer gráfico se puede observar como el 98 % de los alumnos opinan que prefieren trabajar con materiales manipulativos, su motivación es mayor y les gustan más las matemáticas que si solo las trabajan con el libro. Opinan que aprenden mejor y les resulta más fácil interiorizar los conceptos nuevos.

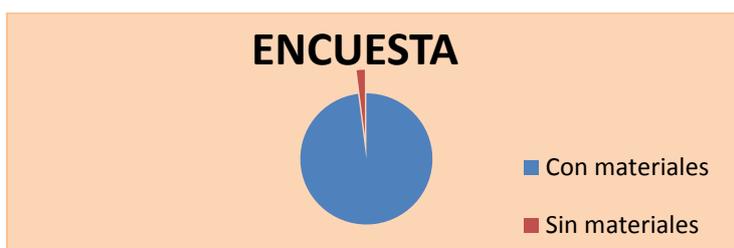


Ilustración 1: resultados encuesta

En el siguiente gráfico se establece una comparativa entre dos clases del mismo nivel, en un aula se trabaja con materiales manipulativos y en la otra no. Se comparan los resultados de cinco unidades didácticas, donde se trabajan los siguientes conceptos: composición y descomposición de números, horas en punto – y cuarto – y media y menos cuarto, interpretación de la información mediante gráfico de barras, operaciones básicas y resolución de problemas.

Observando las gráficas de las cinco unidades podemos ver que en todas las unidades se han obtenido mejores resultados trabajando con materiales manipulativos. Se aprecia una mejoría en el aprendizaje de conceptos, no habiendo ningún alumno que haya suspendido, ya que los materiales manipulativos se adaptan a las dificultades de los alumnos y a los distintos ritmos de aprendizaje.

Estos resultados se producen gracias al interés que tienen los niños por trabajar y aprender conceptos nuevos. Se incrementa el gusto por las matemáticas gracias a un aprendizaje lúdico, generando aprendizajes más significativos y aplicables en su vida cotidiana.

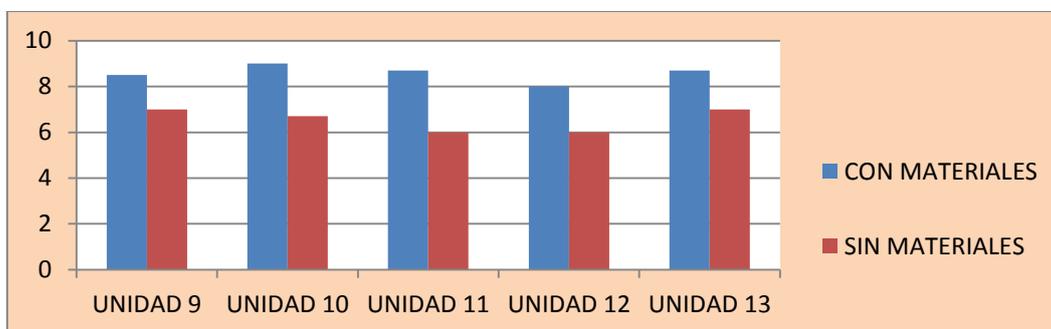


Ilustración 2: comparación exámenes

Para concluir quiero citar dos frases que se ajusta a mi último pensamiento:

“La mano es el instrumento de sus deseos”. “El niño que tiene libertad, oportunidad de manipular y usar su mano en una forma lógica, con consecuencias y usando elementos reales, desarrolla una fuerte personalidad” (María Montessori 1909). Además yo añadiría que también se generan y desarrollan aprendizajes significativos y globalizados, aspectos básicos y fundamentales en todo proceso enseñanza-aprendizaje.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea.
- Alsina, A. y Planas, N. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas*. Barcelona: Graó.
- Alsina, A. (2010). La Pirámide de la Educación matemática. Una herramienta para desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*.
- Canals, M. A. (2001). *Vivir la matemáticas*. Octaedro.
- De Guzmán, M. (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. *Actas de las IV JAEM. Tenerife*, 49-85.
- GAMAR. Gabinet de Materials i de Recerca per la Matemàtica a l'Escola (Gabinete de Materiales e Investigación para la Matemática en la Escuela) (2010). Recuperado en febrero de 2014 de <http://www.udg.edu/projectesbiblioteca/GAMAR/Inici/tabid/17145/language/en-US/Default.aspx>
- Internet (s.f.). *Aprendiendo matemáticas*, Recuperado el 20 de marzo de 2014 de <http://aprendiendomatematicas.com/tag/material-manipulativo/>
- Internet (s.f.). Proyecto CANALS, Recuperado el 17 de abril de 2014 de <http://proyectodescartes.org/canals/todos.htm>
- Internet (s.f.). En *departamento de orientación de Andújar*, Recuperado el 15 de mayo de 2014 de <http://www.aulapt.org/primaria/1er-c-matematicas/>
- Lanceta, P. B. (2008). *Conversaciones matemáticas con María Antonia Canals: o cómo hacer de las matemáticas un aprendizaje apasionante* (Vol. 247). Graó.
- Pesquero, C. S., & García, L. M. C. (1998). *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas*. Ministerio de Educación.
- Schwartz, S., & Pollishuke, M. (1998). *Aprendizaje activo: una organización de la clase centrada en el alumnado* (Vol. 134). Narcea Ediciones.
- Tolosa, M. A. C., & Biniés, P. (2008). *Conversaciones matemáticas con María Antonia Canals: o cómo hacer de las matemáticas un aprendizaje apasionante*