



Presencia de los materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas

Trabajo Fin de Grado

Carolina Gámiz Tallón

4.º Curso

Grado en Educación Primaria

Facultad de Ciencias de la
Educación

Universidad de Granada

Resumen

El valor de los materiales manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es indudable. Muchos psicólogos y profesionales de la enseñanza realizan los enormes beneficios que éstos aportan para la construcción del conocimiento matemático, entre otros. Tal es su importancia que incluso la normativa española promueve el empleo de recursos matemáticos. Sin embargo, existe cierta confusión sobre su presencia, planificación y utilización en los centros por parte de los docentes. ¿Realmente los profesores realizan actividades con materiales didácticos? A través de este trabajo se pretende concretar la presencia real de los materiales manipulativos en el área de matemáticas en un colegio de la provincia de Granada. Para ello se contabilizarán en primer lugar la cantidad de materiales manipulativos que presenta individualmente cada aula. Posteriormente se tratarán aspectos referentes a la opinión, planificación y utilización de éstos por parte de los docentes. Además, se pondrán de manifiesto una serie de factores que contribuyen o dificultan el uso de estos materiales, como el libro de texto, que se constituye como un tercer objeto de análisis.

Descriptores: Análisis didáctico, Materiales manipulativos, Matemáticas, Educación Primaria, Libro de texto.

ÍNDICE

1.	Justificación.....	3
	1.1. Perspectiva psicológica.....	3
	1.2. Didáctica de la matemática.....	5
	1.3. Normativa curricular.....	7
2.	Método.....	9
	2.1. Participantes.....	10
	2.2. Instrumentos.....	10
	2.3. Procedimiento.....	11
	2.4. Tipo de análisis.....	12
3.	Resultados.....	12
4.	Discusión y conclusiones.....	21
	Referencias bibliográficas.....	24
	Anexos.....	27

1. Justificación

El presente trabajo está encuadrado en la tipología Investigación Educativa establecida en las normativas para la elaboración de Trabajos Fin de Grado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada y está referido al uso real que se hace de los materiales manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los niveles de Educación Primaria. También se realiza en el marco del análisis didáctico (Lupiáñez, 2013), tomado éste como modo de reflexión curricular e incluso de investigación ya que supone un análisis reflexivo de las actividades que realiza el profesor como responsable del diseño, implementación y evaluación de temas de la matemática escolar. Dentro de enfoque de reflexión que proporciona el Análisis Didáctico, está relacionado fundamentalmente con el Análisis de Instrucción, uno de los cuatro elementos que componen este análisis: análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y análisis de actuación, en tanto que se concreta el uso de diferentes materiales y recursos por parte del profesorado. (Lupiáñez, 2013)

El objetivo principal de este trabajo es determinar la presencia real de los materiales manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, concretado el grado de utilización de estos por parte de los docentes en un colegio de Educación Primaria de la provincia de Granada.

Muchos profesionales de la enseñanza se muestran reticentes hacia la implementación y tratamiento de los materiales manipulativos en el área de matemáticas. Proporcionan pretextos infundados y se refugian en actividades de escaso conflicto cognitivo con las que se ven familiarizados y acomodados. Son ajenos al verdadero valor que los materiales didácticos presentan para el aprendizaje.

1.1. Perspectiva psicológica

No es posible entender la importancia de los materiales didácticos en la construcción del aprendizaje sin hacer referencia a campos de conocimiento tales como la Psicología de la Educación. Constituye una ciencia que estudia cómo los ambientes de aprendizaje y las características del sujeto interaccionan para producir cambios cognitivos en el aprendiz (Mayer, 1998). Es por ello que el ambiente en el que los alumnos se hallan inmersos, determinado por la metodología que se lleva a cabo en el aula y las

actividades de enseñanza y aprendizaje en las que se concreta, resultan fundamentales para el aprendizaje de los alumnos.

Existen cantidad de recursos y materiales didácticos que podemos incorporar para desarrollar ciertos conocimientos y habilidades matemáticas. Sin embargo, aun conociendo su presencia y valor, los docentes presentan ciertas reticencias en su integración y puesta en práctica.

Son muchas las teorías y los autores que consideran imprescindible la experimentación y manipulación por parte del alumnado para construir progresivamente su conocimiento sobre el mundo. Desde el constructivismo, Coll (1983) señalaba que la educación ideal no es la que proporciona únicamente conocimientos culturales, sino que el profesor debería buscar materiales y actividades educativas de dificultad adecuada para producir un desequilibrio óptimo, ni fácil, que no produjera la buscada provocación, ni tan difícil, que no pudiera el alumno restablecer el equilibrio, con el fin de crear un ambiente en el que el alumno se interese en explorar y estudiar lo que se adecua a sus intereses.

Esta perspectiva resulta fundamental, pues en muchas ocasiones los docentes muestran una actitud de inercia hacia la innovación de sus prácticas, reduciéndose a la simple explicación de conceptos matemáticos y a la exclusión de prácticas significativas y motivadoras.

Relacionado con el ajuste óptimo del constructivismo, encontramos la teoría del desarrollo de Jean Piaget que defiende, según Flavell (1978), que: “los niños construyen activamente el conocimiento mientras exploran el mundo, y este desarrollo cognitivo tiene lugar en etapas” (p. 26-27). De ello se deduce que es necesario proporcionar los medios adecuados para que nuestros alumnos analicen, perciban, examinen y a raíz de ello, construyan un conocimiento que sirva de base para aprendizajes posteriores.

Sin embargo, los seres humanos no vivimos de forma aislada. Somos miembros de una comunidad, de una sociedad. La mayor parte de nuestras experiencias nos llegan del ambiente en el que nos encontramos. En ocasiones, interactúa y afecta de forma profunda en nuestros esquemas cognitivos y en nuestra personalidad. Alberto Bandura (1987) ya indicó que aunque el ambiente no influye inevitablemente sobre los individuos, constituye una potencialidad. De la misma forma, los factores personales son también potencialidades que se exteriorizan cuando son activados por los

determinantes situacionales. Desde esta perspectiva, las experiencias que los profesores proporcionan a sus alumnos pueden servir de potenciales o inhibidores, y aunque no influyan de forma decisiva en el alumno, es un factor a tener en cuenta.

Una aportación que no deja indiferente la encontramos en la teoría sociocultural, cuyo máximo representante es Vygotsky. En ella, juega un papel principal la actividad práctica e instrumental de forma cooperativa, en contraposición a las metodologías de enseñanza tradicional que relacionan la figura del alumno con la pasividad y la incapacidad de construir su propio conocimiento.

1.2. Didáctica de la matemática

La existencia de los materiales manipulativos se ha visto incrementada de forma notable en la educación en general y, más concretamente, en el área de matemáticas, en las últimas décadas. Dado su carácter práctico, económico, motivador y útil en la construcción del conocimiento matemático, no podemos mirar hacia otro lado refugiándonos en pretextos injustificados.

Sin embargo, muchos tienen ciertos problemas para identificar un material didáctico de aquello que no lo es. Utilizamos indiferentemente determinados objetos con los que esperamos conseguir resultados óptimos en el aprendizaje de nuestros alumnos y, con bastante frecuencia, creemos que hemos realizado una buena labor. Tal es el atrevimiento que muchos docentes acceden a estos materiales de forma repentina, para apoyar fugazmente los contenidos fijados en el libro de texto.

Moisés Coriat (2011) estableció que materiales didácticos y recursos son objetos físicos usados para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Si se han diseñado con fines exclusivamente educativos los llamamos “materiales didácticos”; de lo contrario, “recursos”. A su vez, los materiales didácticos pueden haber sido diseñados para desarrollar un determinado concepto matemático o acentuar ciertas habilidades o destrezas, como el ábaco o el muro de fracciones. Por el contrario, existen otros materiales que no han sido fabricados con dicho propósito, pero que pueden contribuir a la interiorización de algún concepto matemático y ser incluidos en el desarrollo práctico, como el libro de espejos o el dominó. Es importante tener clara esta distinción, ya que la elección de uno u otro influirá de manera decisiva en su tratamiento y en los resultados obtenidos.

Sin embargo, es primordial que el docente tenga bien claro los objetivos que quiere promover, los contenidos y habilidades matemáticas que se pretenden reforzar e incluir, las posibles dificultades que pueden presentarse, las tareas concretas que se van a llevar a cabo y la forma de evaluación. Sin una enseñanza bien estructurada hasta el más efectivo material didáctico puede convertirse en un obstáculo para el aprendizaje de los alumnos.

A este aspecto hicieron referencia Hernán y Carrillo (1988) cuando afirmaron que: “La profesora o el profesor que vaya a utilizar esos recursos han de tener en mente no sólo lo que desean que sus alumnos aprendan, sino también, cuáles son las dificultades específicas que éstos van a encontrarse, cuáles son las razones que hacen conceptualmente difícil tal o cual punto, cuáles son las interferencias psicológicas que pueden obstaculizar el aprendizaje, qué relaciones pueden establecerse entre lo concreto y lo abstracto, qué ritmo de aprendizaje puede esperarse” (p. 149). Resulta fundamental que el profesor planifique dichos elementos y disponga estrategias para guiar todo el proceso constructivo.

Además de su carácter didáctico, los materiales manipulativos constituyen una increíble fuente de placer y motivación. Aquellos que llamamos alumnos son sobre todo niños. Desde que tienen conciencia, el juego se ha convertido en el principio de su existencia. Disfrutan, aprenden, comienzan a construir percepciones del mundo en el que viven, socializan con otros niños y activan constantemente sus procesos cognitivos. A esto hizo referencia Alsina (2004) cuando afirmó que: “Cada vez hay más profesionales que comparten la idea de que si el juego se utiliza de forma programada y sistemática se puede ayudar al alumnado a interiorizar conocimientos matemáticos que con una metodología magistral pasarían por alto. Los niños juegan porque el juego es un placer en sí mismo, pero la mayor importancia radica en el hecho de que permite resolver simbólicamente problemas y se ponen en práctica distintos procesos mentales.” (p.13)

Los materiales didácticos constituyen una de las mejores vías para romper con la enseñanza tradicional, donde no importa la capacidad que tenga el alumno para actuar o resolver determinados problemas. Los alumnos, a través de la manipulación de estos objetos, perciben, examinan, relacionan, deducen, interpretan, memorizan, disfrutan, razonan... Ponen en juego cantidad de actividades mentales y les es mucho más motivador que un simple discurso.

1.3. Normativa curricular

Tal es la importancia de estos que su incorporación y tratamiento han sido reconocidos por las normativas curriculares. En cualquier sociedad, la organización de ésta y la regulación de las prácticas que en ella se llevan a cabo resultan esenciales, más aún en microsociedades como son las escuelas.

Actualmente, encontramos dos documentos legislativos en vigencia: la Ley Orgánica de Educación (2006) y la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013).

De forma general, la LOE, en su artículo 17, recoge como un objetivo básico de la etapa de Educación Primaria: “Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana”.

Asimismo, el Real Decreto 1513/2006 concreta el papel de las competencias básicas, entre ellas la matemática, en el Anexo I. En este se especifica que el trabajo en las áreas y materias del currículo para contribuir al desarrollo de las competencias debe complementarse con diversas medidas organizativas y funcionales. Así, el uso de determinadas metodologías y recursos didácticos pueden favorecer o dificultar el desarrollo de dichas competencias.

La importancia de las matemáticas también se refleja en la LOMCE, donde en su artículo 6 recoge que una de las finalidades de la Educación Primaria es proporcionar al alumnado una educación que permita la adquisición de las habilidades relativas al cálculo, entre otras.

Sin embargo, esas nociones generales que se establecen para todo el territorio español quedan concretadas en nuestro territorio a través del Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA).

En la Orden del 10 de agosto de 2007, en el Anexo I, se hace mención explícita al uso de materiales y recursos didácticos como objetos importantes para el desarrollo de determinadas habilidades y la adquisición de ciertos contenidos. Respecto a la resolución de problemas se destaca que: “Tanto en el estudio de situaciones problemáticas como, en general, en todo proceso de construcción del aprendizaje

matemático deberán utilizarse como recursos habituales juegos matemáticos y materiales manipulativos e informáticos. En este sentido, se potenciará el uso del taller y/o laboratorio de matemáticas.”

Para el desarrollo del sentido numérico, se detallan ciertos materiales manipulativos como potenciadores de éste, tales como las reletas de Cuisenaire, los bloques multibase o los multicubos. Sin embargo, las actividades con materiales manipulativos deben combinarse con las operaciones aritméticas básicas de suma, resta, multiplicación y división. Las actividades matemáticas deben llevarse a cabo de forma interrelacionada y complementaria, nunca debe restringirse su utilización, con el fin de fortalecer al máximo su dominio matemático (BOJA, 2007).

También se señala la inclusión de materiales didácticos y recursos que pueden resultar útiles para trabajar las formas y figuras, así como sus propiedades, en dicho anexo: “Es recomendable el uso de materiales manipulables, como geoplanos y mecanos, puzles, libros de espejos, materiales para formar poliedros, etc., así como la incorporación de programas de geometría dinámica para construir, investigar y deducir propiedades geométricas. En este sentido, se potenciará el uso del taller y/o laboratorio de matemáticas.”

Por otro lado, encontramos una serie de orientaciones metodológicas en el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En dicho documento se realizan una serie de aspectos didácticos que no debemos olvidar en el desarrollo de nuestra práctica docente: actividad, motivación, participación, intereses del alumnado, trabajo individual, cooperación, aprendizaje entre iguales, entorno inmediato, vida cotidiana. Cada uno de estos aspectos puede verse favorecido a través de actividades y tareas relevantes, haciendo uso de recursos y materiales didácticos diversos. (BOJA, 2015).

Además, en la orden del 17 de Marzo de 2015 se establece como una orientación metodológica en su Artículo 4 la necesidad de desarrollar una gran variedad de procesos cognitivos para su posterior puesta en práctica, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear, etc. Cualquier actividad que implique la resolución de una situación matemática, la

experimentación, comprobación, la implicación activa del alumnado, el planteamiento de interrogantes e hipótesis, activa decisivamente dichas funciones mentales.

Pongámonos en la situación de un alumno que, con distintas piezas distribuidas en un espacio determinado, pretende volver a componer el cuadrado que el profesor le mostró anteriormente. Desde ese momento el alumno ha identificado una figura geométrica, relacionado esa imagen con un cuadrado compuesto por distintas piezas de madera y retenido parcialmente su composición. Una vez que tiene distintas piezas en sus manos, las identificará relacionándolas con la idea mental que poseía sobre dichas formas a través de sus características y propiedades. Probará, se equivocará, pondrá en juego estrategias de resolución, recurrirá a la longitud de los lados, a los giros y rotaciones, a la unión de distintas piezas para formar el lado de una sola. Y finalmente logrará, o no logrará, la composición de este puzle.

Lo que está claro es que ha activado importantes procesos mentales y conocimientos previos que se han visto afianzados o reforzados; se ha sentido el principal protagonista de su aprendizaje; y, no menos importante, se ha divertido. Actividades de este estilo proporcionan mucho más que la simple presentación verbal o visual de las figuras geométricas planas y sus principales características.

Tal y como se ha puesto de manifiesto, la relevancia y trascendencia de los materiales manipulativos resulta fundamental para la construcción del aprendizaje matemático. Sin embargo, la disposición que muestran los docentes respecto a su uso es un aspecto que muestra cierto desconcierto.

La finalidad de este trabajo será la comprobación de si verdaderamente se llevan a cabo actividades con materiales manipulativos en el aula y de qué tipo son. Para ello, es imprescindible que primeramente se realice un conteo de los materiales y recursos con los que cuenta de forma individual cada aula. Por otra parte, el análisis de la opinión y el método que se utiliza para la puesta en práctica de actividades con materiales didácticos resultan primordiales. Finalmente, se realizará una observación de libros de texto con el fin de determinar uno de los posibles factores que condicionan su utilización.

2. Método

Siguiendo las anteriores consideraciones, este trabajo tiene un carácter exploratorio y descriptivo de lo que ocurre en el aula en cuanto a la consideración y empleo de materiales manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, centrado en un centro de Educación Primaria concreto; tiene también carácter cualitativo y cuantitativo en cuanto que se manejan datos de los dos tipos. El trabajo se desarrolla a lo largo de las siguientes fases:

1. Diseño y elaboración de instrumentos de recogida de datos.
2. Implementación y recogida de los datos en el centro educativo.
3. Obtención de resultados.
4. Análisis de la información.
5. Extracción de conclusiones.

2.1. Participantes

Se ha seleccionado una muestra de conveniencia de 9 profesores que imparten docencia en un colegio público de Educación Primaria de la provincia de Granada. Se pretende recoger información de los seis niveles en los que se articula esta etapa, desde 1.º hasta 6.º.

El centro docente en el que se recogerá la información pertinente queda encuadrado en una línea dos, por lo que se analizará la enseñanza que se imparte en un total de doce grupos. Sin embargo, los grupos de 3.º A y 4.º B y los grupos de 4.º A y 5.º A reciben la enseñanza de una misma docente, así como los grupos de 3.º B y 6.º B, que presentan las mismas características.

2.2. Instrumentos

Para llevar a cabo la labor de recogida de datos se utilizará en primer lugar un cuestionario en el que se plasmarán los diferentes materiales manipulativos para el área de matemáticas (Anexo I). Éste será entregado individualmente a cada profesor o tutor para su cumplimentación. La finalidad de este cuestionario es determinar la cantidad de materiales didácticos que presenta cada aula y, así, profundizar en las posibilidades que presenta el colegio respecto a la utilización de los materiales en la asignatura de matemáticas.

Para su elaboración han sido seleccionados una relación de materiales manipulativos extraídos de diferentes fuentes bibliográficas. En el Anexo V se especifican los distintos materiales, así como una breve explicación sobre su funcionamiento y características.

El segundo instrumento que se ha utilizado es una encuesta con la que se pretende determinar el tratamiento y uso concreto que realizan los profesores de los materiales manipulativos en el área de matemáticas (Anexo II). Se ha elaborado una relación de once preguntas entre las que se disponen dos preguntas de respuesta libre y nueve de elección múltiple. De esta forma se pondrán de manifiesto aspectos referentes a la planificación, diseño y puesta en práctica de actividades con materiales manipulativos, así como la opinión y posibles factores que han podido influir en su utilización.

Finalmente, la omnipresencia del libro de texto en los centros docentes y su exacerbado uso por parte de los profesionales en educación nos lleva a un tercer instrumento de análisis (Anexo III). Para su estudio y observación se han utilizado seis libros de texto, correspondientes a guías para el profesorado, de las editoriales SM y Santillana, que los profesores utilizan como apoyo a sus prácticas docentes. Cada uno de ellos ha sido analizado utilizando una serie de criterios que se explicitan en tal anexo y han sido revisadas tanto las actividades propuestas para los alumnos como las diversas orientaciones que se incluyen para el profesorado.

2.3. Procedimiento

Para el primer instrumento de análisis se repartieron un total de doce cuestionarios, uno para cada grupo de clase, teniendo en cuenta que existe un grupo A y un grupo B por cada curso. Este documento fue entregado en mano individualmente a cada profesor, se explicó la finalidad de este trabajo y se dieron las instrucciones necesarias. Finalmente, fueron recogidos en un margen de dos días en cada una de las clases.

El segundo instrumento de análisis, las encuestas, que fueron distribuidas única y exclusivamente a aquellos profesores que impartiesen la asignatura de matemáticas. La menor cantidad de encuestas que profesores se debe a que, tal y como se dijo, existen tres profesores que imparten matemáticas a dos grupos distintos. Se entregaron las encuestas individualmente a cada profesor que imparte matemáticas y se recogieron en un margen de cuatro días.

La recogida de los diferentes libros de texto se realizó en el mismo momento del reparto de las encuestas. Se solicitó la recogida de seis libros de texto, uno por cada nivel educativo (1.º- 6.º). Dado que es un recurso tan utilizado y necesario para los docentes fueron retirados un viernes y, tras el análisis pertinente, redistribuidos a cada profesor el lunes a primera hora.

2.4. Tipo de análisis

Tal y como se explicitó anteriormente, en este trabajo se realizan dos tipos de análisis. En primer lugar un análisis cuantitativo, ya que se contabiliza la cantidad de materiales manipulativos con los que dispone cada aula y para determinar la frecuencia y la moda a través de diferentes gráficas y valores.

Por otro lado, se aplica un análisis cualitativo e interpretativo en tanto que a partir de unos determinados datos cualitativos se ha realizado una interpretación de la realidad, en la que se conjugan tanto aspectos objetivos como subjetivos, en este caso referidos a una realidad educativa.

3. Resultados

Tras la implementación y recogida de los mencionados instrumentos en el centro docente seleccionado se presentan a continuación una síntesis o recapitulación de los datos que se han obtenido.

A propósito de la cantidad de materiales didácticos o recursos con que disponen de forma individual cada aula se especifican la cantidad de materiales manipulativos disponibles en cada una de ellas, concretado en cada uno de los materiales, así como el número total de materiales que se ha contabilizado en todo el centro y en cada grupo:

MATERIAL	CANTIDAD												
	1.º A	1.º B	2.º A	2.º B	3.º A	3.º B	4.º A	4.º B	5.º A	5.º B	6.º A	6.º B	Total
Ábaco vertical	25	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	33
Bloques multibase	25	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	28
Regletas Cuisenaire	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Balanzas numéricas	1	1	2	1	1	0	3	1	1	0	0	0	10
Recipientes de capacidad	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	2
Reloj analógico	25	1	3	2	3	1	1	3	1	0	1	0	38
Monedas y billetes	2	1	0	26	1	2	4	1	4	0	0	0	36
Regla	6	1	1	2	3	0	2	3	1	1	2	0	19
Cinta métrica	25	0	0	0	0	0	22	0	22	0	0	0	47
Metro carpintero	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	3
Escuadra	1	1	0	0	3	0	2	3	2	1	1	0	11
Cartabón	1	1	0	0	3	1	2	3	1	1	1	0	11
Compás	0	0	0	0	3	1	1	3	1	1	1	0	8
Cuerpos geom.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2
Troqueles	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	6
Desarrollos	0	0	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0	6
Geoplanos	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Tangram	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Calculadora	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total materiales manipulativos	111	10	12	35	27	8	41	0	10	4	7	0	265

Material compartido

Como podemos observar, los grupos de 3. ° A y 4. ° B y los grupos de 4. ° A y 5. ° A cuentan con una serie de materiales manipulativos que son compartidos. Esto significa que debido a la falta de recursos existen algunos materiales que se encuentran en una determinada clase y que son utilizados cuando es necesario en la otra clase. Por lo que sólo se tendrán en cuenta para el conteo aquellos materiales ubicados en dos de las cuatro clases.

Lo primero que llama la atención en los resultados es la disparidad en la cantidad de materiales que existe entre unas clases y otras. Así, mientras los grupos de 1. ° A, 2. ° B, 3. ° A y 4. ° A muestran una cantidad superior a 20 materiales en su aula, el resto o no dispone de materiales o la cantidad de recursos con los que disponen es insuficiente.

Existe un total y nefasto desequilibrio en el número de materiales manipulativos. Si nos centramos en el primer y último grupo lo veremos reflejado con mayor claridad: el primero cuenta con 111 materiales, mientras el último no dispone ni de un solo material para apoyar sus clases. A pesar de ello, la presencia de estos en el aula no indica que sean materiales que los profesores usen con frecuencia, ya que si un profesor está verdaderamente interesado en su utilización puede pedirlos prestado a otro grupo.

Por otro lado, si centramos nuestro foco de atención en la tipología de los diferentes materiales veremos que existe una mayor presencia de ciertos materiales. Se presentan a continuación los materiales más usuales en el centro docente seleccionado para la asignatura de matemáticas, ordenados de mayor a menor cantidad:

- Cinta métrica (47)
- Bloques multibase (28)
- Reloj analógico (38)
- Regla (19)
- Monedas y billetes (36)
- Cartabón (11)
- Ábaco vertical (33)
- Escuadra (11)

A simple vista podría parecer que la cantidad de materiales es suficiente. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que el número indicado para cada material se corresponde con la cantidad total de materiales presentes en los doce grupos analizados, y la mayoría pertenecen a unos grupos muy concretos.

Además, resulta muy interesante comprobar que existen una serie de materiales cuya existencia en dicho centro es nula o escasa, tanto objetos relacionados con los números: ábaco horizontal, el muro de fracciones, el reloj digital; como materiales relacionados con la geometría: los cuerpos y figuras geométricas, el mecano, el poliminós, el libro de espejos. Este aspecto dificulta y condiciona la enseñanza que se imparte y, por tanto, el aprendizaje de los alumnos, ya que se está poniendo un límite muy marcado a la posibilidad de trabajar ciertos conceptos de forma lúdica y significativa.

Finalmente, se hace explícito el hecho de que a medida que avanzamos hacia los niveles superiores (4.º, 5.º y 6.º) existe una menor cantidad de materiales manipulativos. En ocasiones provocado por el apego excesivo a impartir contenidos teóricos en la mayor brevedad posible. Debemos procurar que los alumnos verdaderamente aprendan, y esto es algo que fuertemente se ve reforzado por el aspecto manipulativo, sea cual sea el nivel en el que nos encontremos.

Pasamos ahora al análisis de los resultados que se han obtenido en la encuesta por parte de nueve docentes (Anexo II). Tal y como se dijo, el instrumento que se ha utilizado cuenta con once preguntas: dos cuestiones de respuesta libre o abierta y nueve preguntas de elección múltiple, cuyo objetivo es definir la opinión, planificación y actuación que llevan a cabo los docentes para la enseñanza de las matemáticas empleando materiales manipulativos.

La primera pregunta sobre la opinión que les merece los materiales manipulativos para el aprendizaje de las matemáticas muestra de forma abierta la opinión que presentan los profesionales hacia la utilidad o no utilidad de los materiales manipulativos. En la mayoría de los casos se han aportado sólidos argumentos a favor. Sin embargo existen algunos docentes que no han explicitado el porqué de sus afirmaciones.

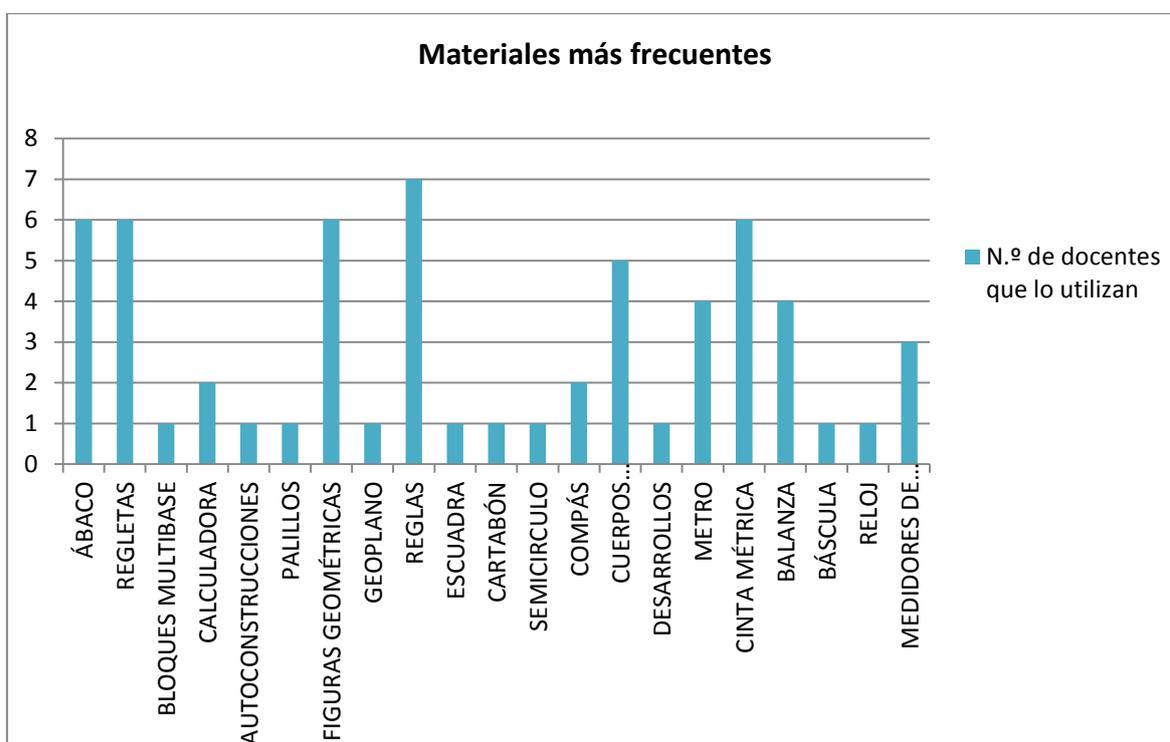
De forma general, las primeras ideas que se han puesto de manifiesto se refieren a que los materiales manipulativos son de gran ayuda (2), resultan interesantes (1), importantes (2), muy adecuados (1), imprescindibles para primeros niveles (2), presentan una oportunidad para que los alumnos vivencien los aprendizajes (1) y son materiales válidos (primeros niveles educativos). Excepto un profesor que considera que únicamente son útiles para los niveles inferiores, todos están de acuerdo en que su utilización presenta grandes ventajas para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, pero ¿por qué son importantes?

Todos coinciden en su relevancia y valor. Sin embargo, existe una gran variedad de argumentos que los docentes utilizan para fortalecer sus afirmaciones. A continuación se muestran tales argumentos y se especifica el número de docentes que considera tal aspecto:

- Refuerzan conceptos y explicaciones (1)
- Mejoran la comprensión (1)
- Ofrecen oportunidades para que los alumnos vivencien los aprendizajes en primera persona (1)
- Ayuda a que los alumnos interioricen con más facilidad ciertos conceptos (3)
- Las matemáticas presenta un carácter experimental (1) y abstracto (1)
- Proporcionan experiencias prácticas relacionadas con el aprendizaje y la construcción del conocimiento (1)

Por otro lado, existe un docente que alude y destaca el carácter motivador que presenta la utilización de estos materiales por parte del alumnado; otro que considera que es importante que las tareas que se propongan sean cercanas a los alumnos y un último docente que considera que estos materiales son válidos pero que los digitales son aún mejores.

La segunda pregunta está centrada en los tipos de materiales manipulativos que los docentes afirman utilizar y se relaciona con una serie de contenidos. Mostramos a continuación los materiales supuestamente más empleados en el área de matemáticas:



A propósito de los contenidos para los que son utilizados estos materiales, se pone de manifiesto que existen una serie de materiales que se emplean únicamente para un determinado concepto, y en menor medida, materiales con los que se desarrollan dos o más conceptos. Para los números y las operaciones los materiales más frecuentes son el ábaco, las regletas, los bloques multibase y la calculadora; para las fracciones y los decimales sobre todo las autoconstrucciones de papel y cartón; en la geometría plana destacan las figuras geométricas, el geoplano, la regla, la escuadra, el cartabón, el semicírculo y el compás; los cuerpos geométricos y los desarrollos en la geometría del espacio; y finalmente, el metro, la regla, la cinta métrica, la balanza, la báscula, los medidores de capacidad y los relojes para la medida.

En la tercera pregunta, referida a la forma en que se planifica su utilización, nos encontramos con la siguiente realidad: seis de los nueve profesores refleja la utilización de materiales manipulativos en la programación; tres profesores consideran que en cierta medida la utilización o no utilización de materiales didácticos está condicionada por el libro de texto (propuesta de actividades, tareas, utilización...) y tres profesores no contempla su uso en la programación.

Respecto a la intencionalidad con la que se emplean este tipo de materiales se pone de manifiesto que los materiales didácticos son utilizados sobre todo para el aprendizaje de un determinado concepto y como agente motivador para el alumnado. De hecho, 8 de 9 profesores utilizan los materiales manipulativos con dicho propósito. Una menor cantidad de profesores utilizan estos materiales para reforzar un concepto matemático concreto (4) y ningún profesor contempla el uso de materiales didácticos para la evaluación del alumnado.

La pregunta número cinco, referida a la organización de las actividades con materiales manipulativos ofrece un claro panorama de actuación en el que los materiales didácticos son utilizados tanto por el profesor como por los alumnos. Por lo tanto, se pone de relieve que los materiales cumplen un importante papel en las explicaciones de los profesores y en la construcción del aprendizaje matemático por los alumnos.

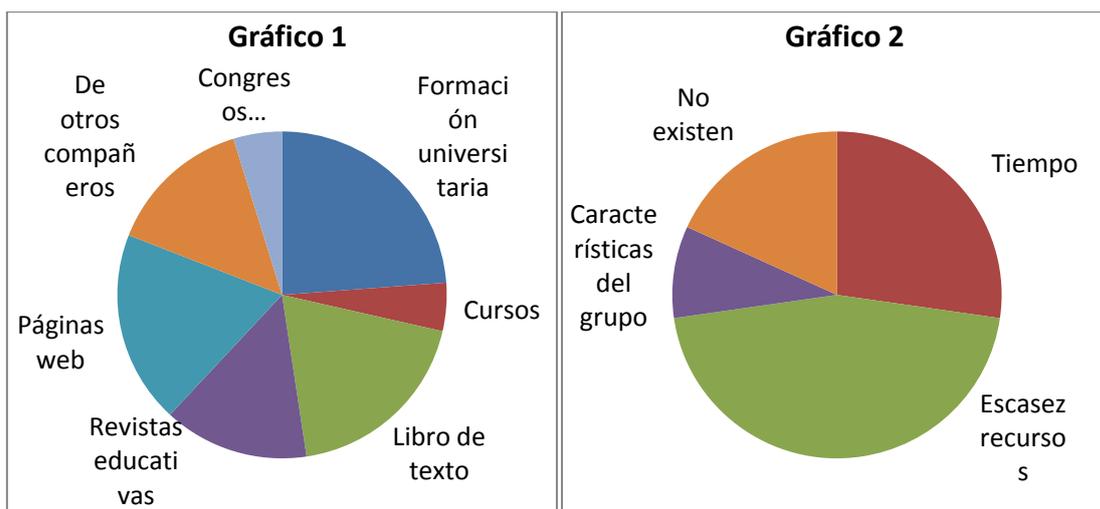
Otro aspecto que nos ofrece una amplia visión de cómo se llevan a cabo las actividades la encontramos en la pregunta seis, donde se hace mención explícita al contexto en el que se desarrollan. Tras el análisis de los resultados se puede deducir que la tendencia que se sigue es realizar las actividades con materiales manipulativos en el aula del grupo. Sin embargo, resulta interesante que cuatro de los nueve profesores también utilicen otros espacios del centro para realizar este tipo de actividades. En menor medida se emplea un escenario extraescolar para la puesta en práctica de actividades manipulativas, con un profesor que las realiza en las inmediaciones y otro en distintos espacios más alejados (Parque de las ciencias, Alhambra...)

En la pregunta siete se pone de manifiesto que los profesores utilizan distintas formas de organizar las actividades siendo la más utilizada la colectiva, es decir, en pequeños grupos de alumnos (6). Sin embargo, existe cierta inclinación por parte de los profesores a organizar actividades en las que exista una continua interacción profesor-alumno/s (5) y en menor medida se organizan actividades individuales.

Por otro lado, en la cuestión ocho se destaca sobre todo que los profesores muestran cierta inclinación hacia la presentación de un determinado material para apoyar las explicaciones (7) y hacia el empleo de materiales manipulativos para la resolución de problemas (7). Lo que menos se fomenta es la realización de tareas por parte de los alumnos (4) y la libre manipulación de materiales (1). Es importante destacar que la mayoría de los profesores no se decanta por un único tipo de metodología, sino que utiliza varias de ellas de forma alternativa.

Una segunda pregunta que está íntimamente relacionada con la finalidad del material manipulativo la encontramos en la cuestión nueve. La mayor parte de los docentes se inclina por utilizar varios materiales manipulativos para desarrollar un determinado concepto matemático (6). Sin embargo, también se contempla el uso de un único material para desarrollar varios contenidos, con un total de tres profesores que los emplean de esta forma, y únicamente un profesor que utiliza un material para desarrollar solamente un contenido.

Por otro lado, las preguntas número diez y once tienen la finalidad de determinar posibles factores que estén incidiendo en su uso. La primera pregunta muestra los factores que pueden contribuir a su utilización (Gráfico 1) y la segunda aquellos que dificultan su utilización (Gráfico 2). En los gráficos que se presentan a continuación se ofrece una visión bastante clara de este aspecto:



Como podemos observar en los gráficos anteriores una de las principales vías de información y formación que sobresalen es el libro de texto, además de ser uno de los posibles factores que influye en su utilización, tal y como se indicaron algunos

profesores en la pregunta número tres. Sin embargo, ¿constituye verdaderamente un recurso tan vinculado a los materiales manipulativos? Este aspecto queda reflejado a través del análisis de seis libros de texto de educación primaria (Anexo IV) que pasamos a tratar a continuación.

Como podemos observar, en el libro de 1.º de Primaria existen una serie de materiales que se muestran con mayor frecuencia y a partir de los cuales se especifican una serie de actividades a realizar en clase. Destaca sobre todo el uso del ábaco vertical a través de imágenes y actividades en el libro del alumno y diversas propuestas de actividad por parte del docente, en las que se utiliza como apoyo a las explicaciones. También encontramos que los bloques multibase tienen cierta presencia, aunque en este caso se utiliza como un apoyo gráfico y solo en una ocasión como un material a utilizar por parte del alumnado.

Uno de los materiales que mayor contacto tiene con el alumnado son las monedas y cuerpos geométricos, que se utilizan a través de actividades motivadoras donde los alumnos participan grupal e individualmente para resolver ciertas tareas. También se fomenta la utilización de los relojes mediante actividades que apoyan la explicación del profesor y actividades a realizar por parte del alumnado.

Sobre la tipología de actividades existe un mayor número de actividades que no proponen ningún tipo de agrupamiento (11). Destaca, además, el uso de los materiales como apoyo a las explicaciones (9), pasando a la organización del alumnado de forma individual (9) y en menor medida grupales (8). Respecto a la motivación, 17 de las 31 actividades presentan algún punto a favor, siendo 14 las actividades que no contribuyen a este aspecto tan importante.

En el segundo curso el panorama de los materiales manipulativos es similar, destacando el ábaco vertical, las monedas, los cuerpos geométricos y los relojes. Sin embargo existen una serie de materiales relacionados con la medida que anteriormente no aparecían o cuyo uso quedaba realmente restringido: la regla, la balanza y los medidores de capacidad. En este nivel además se dan instrucciones de funcionamiento de determinados materiales y abundan las actividades grupales (interacción alumno-alumno/alumno-profesor), que deriva en actividades realmente motivadoras y dinámicas en las que el protagonista fundamental es el alumno.

Cuando nos situamos en tercero comprobamos un cambio tajante en cuanto al empleo y utilización de ciertos materiales. El ábaco y los bloques dejan de ser tan importantes en el proceso constructivo de los números pasando a ser un simple apoyo gráfico en los dos primeros temas. Aparecen en su lugar dos materiales verdaderamente interesantes: la calculadora y el geoplano, y se orienta en cuanto a su utilización y funcionamiento. En el sentido opuesto encontramos que no aparecen materiales para trabajar la resta ni la multiplicación.

En geometría, por el contrario, se exponen cantidad de materiales con actividades bastante motivadoras y diversas, aunque la mayoría de ellas de realización individual. Sobresale el uso de la regla, la escuadra, el mecano, plastilina y pajitas, cuerpos geométricos, desarrollos, etc.; en el caso de la regla se incluyen instrucciones de funcionamiento para el alumnado, lo cual es muy útil y significativo. Para aquellas actividades en las que intervienen sobre todo los alumnos y el profesor se utiliza actividades con balanzas, medidores de capacidad, relojes...

En cuarto existe un cambio radical si lo comparamos con el resto de niveles inferiores. El peso de materiales manipulativos recae casi exclusivamente en los temas de medida y geometría, dejando el plano de las operaciones aritméticas vacío, salvo por el uso de la calculadora. Se fomenta el uso de los mismos materiales que hemos mencionado en el anterior curso. A pesar de ello se incluye un material muy interesante para trabajar las fracciones: el dominó de fracciones.

La tipología de las actividades que se proponen es fundamentalmente de carácter expositivo e individual, y en menor medida, grupales y de grupo-clase. Lo que supone que la motivación por parte del alumnado esté mucho más ausente.

En el primer nivel del tercer ciclo de primaria nos encontramos con una realidad similar a la anterior. No se fomenta el uso de ningún tipo de material para trabajar los números y sus operaciones, únicamente aparece la calculadora para tratar los números decimales. En este caso, aparece visualmente y se sugiere la utilización de los materiales que ya se han comentado y se incluye como novedad el uso del compás, el transportador de ángulos y el calibrador por parte del alumnado.

En cuanto a la organización de las actividades predomina la realización de tareas individuales (19) y, con una gran diferencia, grupales (7) y expositivas (5). Este aspecto

puede verse plasmado en el apartado de motivación, dada la estrecha relación entre actuación cooperativa y motivación.

Finalmente, en el último nivel de esta etapa vuelve a existir cierta compensación entre los números y sus operaciones y la geometría. Para el primero de ellos vuelve a insistirse en la utilización de la calculadora y aparecen los dados para los números naturales y los bloques multibase para trabajar las potencias y raíces.

El concepto de medida sigue teniendo un gran valor en el libro de texto, distinguiéndose diferentes materiales para trabajarlo (regla, medidores, cuerpos geométricos, desarrollos, balanza, decímetro cúbico descomponible...), aunque desaparece la medida del tiempo y del dinero. Por otro lado, se pone mayor énfasis en el apartado de azar y probabilidad, donde aparecen los dados, ruletas y bolas.

A propósito de la tipología de actividades que se proponen resulta llamativo que las actividades en las que existía cierta interacción entre el profesor y los alumnos (grupo-clase) desaparecen por completo. De esta forma, se inclina hacia un lado (11 actividades individuales) o hacia otro (8 actividades expositivas), y ocasionalmente se proponen actividades cooperativas (5). A pesar de ello, la motivación aparece prácticamente intacta.

Lo que realmente he podido comprobar tras el análisis de los diferentes libros de texto es que el aspecto de evaluación no se trata en ninguno de ellos. No se considera la evaluación a través de materiales manipulativos, únicamente se utiliza como un medio para conseguir que los alumnos interioricen ciertos conceptos matemáticos de una forma lúdica y divertida.

4. Discusión y conclusiones

El panorama del uso y empleo de los materiales manipulativos en el área de matemáticas se muestra con bastante claridad. La gran mayoría de los docentes presenta una opinión favorable hacia este tipo de materiales e incluso los consideran imprescindibles para conseguir que los alumnos aprendan ciertos conceptos matemáticos de forma lúdica, además.

Esta predisposición pretende ser plasmada incluso a través del empleo de ciertos materiales en sus clases. A pesar de ello, si comparamos los materiales que los

profesores afirman utilizar con los materiales que dispone su aula concreta podemos deducir una total y nefasta contradicción. Un ejemplo claro lo encontramos en las regletas de Cuisenaire. Si acudimos a la cantidad total de materiales con los que cuenta el centro podemos observar que existe un solo juego de regletas en la clase de 2.º B. Sin embargo, en los resultados de las encuestas encontramos que cinco docentes afirman utilizarlas en sus clases de matemáticas. Tal es la incoherencia que la clase de 6.º B afirma no tener materiales manipulativos y en la encuesta manifiesta utilizar varios de ellos.

Por el contrario, también encontramos que las clases cuentan con una serie de materiales manipulativos que en las prácticas docentes de los profesores no se tienen en consideración, lo cual supone una falta de inclinación hacia éstos.

Por otro lado, si nos centramos en las prácticas educativas que se realizan con materiales didácticos podemos apreciar que son bastante significativas. La gran mayoría de los docentes tienen en cuenta este tipo de materiales durante el proceso de planificación, poniendo de manifiesto que dichos docentes se muestran interesados y que tienen dichos materiales en consideración. De hecho, éstos son utilizados fundamentalmente para enseñar y reforzar un determinado concepto y como un agente motivador.

En general, las actividades que se plantean con materiales son apropiadas desde el punto de vista didáctico: utilización tanto del profesor como de los alumnos; mayor presencia de actividades grupales y, por tanto, activas y motivadoras; consideración de otros escenarios para su utilización; utilización de éstos para apoyar las explicaciones, para resolver problemas... Incluso existen bastantes docentes que no se decantan únicamente por un tipo, sino que utiliza varios de ellos de forma alternativa, lo cual enriquece decisivamente las prácticas educativas.

Esta situación tan favorable posiblemente se haya visto reforzada previa y positivamente por una serie de factores, que ha predisposto a ciertos docentes hacia la utilización de materiales manipulativos. La formación universitaria, el libro de texto, las páginas web... muestran las vías más frecuentes por las que los docentes han obtenido información al respecto. De lo cual se deduce que existen algunos profesores que se muestran más activos en la innovación de sus prácticas docentes a través de la búsqueda de información y otros que se han mostrado más pasivos.

Lo que está claro es que el libro de texto se constituye como uno de los principales medios que los profesores utilizan para guiar las actividades con materiales manipulativos. Los docentes muestran una actitud favorable hacia la utilización de este recurso, tanto que ningún profesor considera que el libro de texto esté desvinculado con los materiales manipulativos.

Ciertamente, cada uno de los libros analizados reconoce la importancia de los materiales manipulativos para la enseñanza de las matemáticas a través de diferentes apoyos gráficos, actividades en el libro del alumno, propuestas de actividades... incluso existen ciertas editoriales que dotan de materiales a los centros.

A pesar de ello, ¿son tan significativas las actividades que proponen? Los resultados muestran que existen gran cantidad de actividades y agrupamientos a realizar. Pero en general los libros no presentan suficientes actividades para que los alumnos las realicen con materiales. Se pone en manos del profesor la utilización o no de estos materiales y esto condiciona en gran medida el aprendizaje de los alumnos. Además, los materiales que se proponen están demasiado fijados. Siempre se propone la utilización de una serie de materiales muy básicos (ábaco, instrumentos de medida, figuras geométricas...).

El libro de texto, por tanto, condiciona ineludiblemente la utilización o no de los materiales didácticos, pero no el único. La escasez de recursos en el centro, la falta de tiempo y las características del grupo se articulan como causas por las que no se utilizan.

Aunque existen gran cantidad de posibles factores que condicionan en cierta medida el uso de los materiales lo que está claro es que las características personales de cada uno de los docentes son fundamentales. Este aspecto se pone de manifiesto en el gran porcentaje de profesores que consideran que no existe ningún pretexto para su no utilización. Y es que verdaderamente no existe. Si un docente está verdaderamente interesado en los materiales manipulativos y los considera tan sumamente imprescindibles los incorporarán a sus prácticas educativas. Siempre está en manos del profesor su empleo o no; está en sus manos decidir si un determinado concepto se dará mediante explicaciones, utilizando el libro de texto o se realizará en clase o en el patio utilizando materiales manipulativos; está en sus manos la protesta por la falta de recursos o la realización personal de estos para apoyar sus clases.

Por tanto, no podemos permitir resguardarnos en razones que se caen por sí solas. Como ya se expresó, los materiales manipulativos conllevan enormes ventajas para los alumnos: psicológicas, sociales, didácticas... ventajas que la legislación actual reconoce y tiene en cuenta en materia de educación. Debemos, por tanto, incorporar este tipo de recursos en nuestro hábito educativo, extraer el máximo provecho de ellos y no limitar de esta forma el aprendizaje de nuestros alumnos.

Referencias bibliográficas

Rico, L., Lupiáñez, J. L. y Molina, M. (Eds.). (2013). *Análisis Didáctico en Educación Matemática*. Granada: Editorial Comares, S. L.

Segovia, I. y Rico, L. (Coords.). (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Castro, E. (Ed.). (2008). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Editorial Síntesis S. A.

Nortes, A. (Coord.). (2013). *Actividades Prácticas de Matemáticas y su Didáctica I*. Madrid: Editorial CCS.

Alsina i Pastells, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.

Chamorro, M. C. (Coord.). (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación, S.A.

Trianes, M. V. y Gallardo, J. A. (2005). *Psicología de la educación y del desarrollo en contextos escolares*. Madrid: Pirámide.

Flavell, J. H., Friedrichs, A. G. y Hoyt, J. D. (1978). *El desarrollo cognitivo y afectivo del niño y del adolescente*. Madrid: Alianza. Universidad.

Martín, C. y Navarro, J. I. (2009). *Psicología del desarrollo para docentes*. Madrid: Pirámide.

Trianes, M. V. y Gallardo, J. A. (Coords.). (2004). *Psicología de la educación y del desarrollo en contextos escolares*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Fernández de Haro, E., Justicia, F. y Pichardo, M.C. (Eds.). (2007). Enciclopedia de Psicología Evolutiva y de la Educación. Málaga: Editorial Aljibe.

Álvarez, A y Del Río, P. (Eds.). (1990). Educación y desarrollo: la teoría de Vygotsky y la Zona de Desarrollo Próximo. Madrid: Alianza Psicología.

Ormron, J. G. (2008). Aprendizaje humano. Madrid: Pearson Educación.

Trianes, M^a. V. (Coord.). (1995). Psicología de la educación para profesores. Madrid: Ediciones Pirámide.

Hernán, F. y Carrillo, E. (1988). Recursos en el aula de matemáticas. Madrid: Editorial Síntesis.

Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J. M. (1988). Materiales para construir la geometría. Madrid: Editorial Síntesis.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp. 17158- 17169.

Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. Boletín Oficial del Estado, 8 de diciembre de 2006, núm. 293, pp. 43053- 43102.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad. Boletín Oficial del Estado, 10 de diciembre de 2010, núm. 295, pp. 97858- 97921.

Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 30 de agosto de 2007, núm. 171, pp. 4-22.

Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Boletín Oficial de la junta de Andalucía, 13 de marzo de 2015, núm. 50 pp. 11- 22.

Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 27 de marzo de 2015, núm. 60, pp. 219- 307.

López- Sáez, M. (2011). Guía Entre 3, primer trimestre, para 1. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

López- Sáez, M. (2011). Guía Entre 3, segundo trimestre, para 1. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

López- Sáez, M. (2011). Guía Entre 3, tercer trimestre, para 1. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

López- Sáez, M. (2011). Guía Entre 3, primer trimestre, para 2. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

López- Sáez, M. (2011). Guía Entre 3, segundo trimestre, para 2. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

López- Sáez, M. (2011). Guía Entre 3, tercer trimestre, para 2. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

López- Sáez, M. (2012). Guía Matemáticas para 3. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

López- Sáez, M. (2012). Guía Matemáticas para 4. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones Educativas Santillana Educación S. L.

Figuerola, M., Cano, I., Ibarrola, B., Boqué, C. y Colmenarejo, T. (2009). Libro del profesor. Matemáticas para 5. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones SM.

Figuerola, M., Cano, I., Ibarrola, B., Boqué, C. y Colmenarejo, T. (2009). Libro del profesor. Matemáticas para 6. ° de PRIMARIA. Madrid: Ediciones SM.

ANEXOS

ANEXO I

REGISTRO DE MATERIALES MANIPULATIVOS EN EL AREA DE MATEMATICAS

CURSO: _____

MATERIAL MANIPULATIVO	CANTIDAD
Ábaco horizontal	
Ábaco vertical	
Bloques multibase	
Regletas de Cuisenaire	
Diagrama de Freudenthal o muro de fracciones	
Balanzas numéricas	
Polydrón	
Troqueles	
Desarrollos	
Geoplanos	
Tangram	
Mecano	
Poliminós	
Mira	
Libro de espejos	
Regla	
Metro de carpintero	
Escuadra	

Cartabón	
Compás	
Reloj digital	
Reloj analógico	
Monedas y billetes	
Otros (especificar)	

Geometría plana. _____

Geometría del espacio. _____

Medidas. _____

3. ¿De qué forma se planifica su utilización?

- Su uso queda reflejado en la programación
- Está condicionado por el libro de texto
- No se planifica su uso

4. La intencionalidad del empleo de materiales manipulativos es:

- Aprendizaje del concepto
- Refuerzo
- Evaluación
- Motivación

5. Generalmente, los materiales son utilizados por:

- Sólo por el docente
- Sólo por los alumnos
- El docente y los alumnos

6. ¿Dónde se llevan a cabo las actividades con materiales manipulativos?

- En el aula del grupo
- En otros espacios del centro

- En las inmediaciones del centro
- En otros espacios (Parque de las Ciencias, Alhambra...)

7. Para la utilización de los materiales manipulativos las actividades se organizan de forma:

- Individual
- Colectiva
- Grupo- clase

8. ¿De qué forma se realizan las actividades?

- Libre manipulación de materiales didácticos
- Presentación de un determinado material como apoyo a la explicación
- Realización de tareas por parte del alumnado con materiales didácticos
- Resolución de problemas empleando materiales manipulativos

9. Normalmente...

- Se utiliza un material para contribuir al desarrollo de un contenido
- Se utilizan diversos materiales manipulativos para desarrollar un contenido
- Se emplea un solo material para alcanzar diversos contenidos

10. ¿A través de qué vía ha recibido información o algún tipo de formación acerca del uso de materiales manipulativos?

- Formación universitaria
- Cursos de formación de profesores en este ámbito
- Libros de texto

- Revistas educativas
- Páginas web
- A través de otros compañeros
- Reuniones, congresos, jornadas...

11. ¿Qué factores considera que pueden influir en la utilización de los materiales manipulativos?

- Escasa relación con el libro de texto
- Limitaciones de tiempo
- Escasez de recursos en el centro
- Características del grupo
- El nivel en el que se encuentran los alumnos

ANEXO III

PLANTILLA DE ANÁLISIS DE LOS LIBROS DE TEXTO

Título del libro:

Editorial:

Año:

Nivel:

Título de la unidad	Material	Concepto	Imágenes	Uso del docente	Uso del alumno	Tipo de actividad	Orientaciones	Aprendizaje	Motivación	Evaluación
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										

ANEXO IV

**ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES MANIPULATIVOS EN
LOS LIBROS DE TEXTO**

Título del libro: Entre3

Editorial: Santillana

Año: 2011

Nivel: 1.º

TÍTULO DE LA UNIDAD	Material	Concepto	Imágenes	Uso del docente	Uso del alumno	Tipo de actividad	Orientaciones	Aprendizaje	Motivación	Evaluación
1. ¡Estamos en primero!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Un día en la playa	Dado, fichas y tablero	Los números del 0 al 7	-	-	Sí	Grupo	Sí	Sí	Sí	-
	Cuerda	Las líneas abiertas y cerradas	-	Sí	-	Grupo	Sí	Sí	Sí	-
3. Hacemos la compra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. La consulta del médico	Palillos	La resta	-	-	Sí	Grupo	Sí	Sí	Sí	-
5. Llega la navidad	Ábaco vertical	La unidad y la decena	Sí	Sí	-	Expositiva	-	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	La unidad y la decena	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
6. La calle donde vivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. En la nieve	Ábaco vertical	La unidad y la decena	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
	Bloque multibase	La unidad y la decena	Sí	-	Sí	Individual	-	Sí	Sí	-
	Monedas	La unidad y la decena	-	Sí	Sí	Expositiva e individual	Sí	Sí	Sí	-

8. ¿Cuál es tu mascota?	Bloques multibase	Suma y resta de decenas.	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
	Ábaco vertical	Los números del 30 al 39	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
9. La reserva de animales	Monedas	Los números del 40 al 49	Sí	-	Sí	Individual y en grupo	Sí	Sí	Sí	-
10. Un parque para todos	Bloques multibase	Los números del 60 al 69	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
	Cuerda	Las líneas	-	Sí	Sí	En grupo	Sí	Sí	Sí	-
	Ábaco vertical	Los números	Sí	Sí	-	Expositiva	-	Sí	-	-
11. Vamos de excursión	Balanza numérica	La masa	Sí	Sí	-	Expositiva	-	Sí	-	-
	Báscula	La masa	-	-	Sí	Individual	-	Sí	Sí	-
	Ábaco vertical	Los números. La unidad y la decena	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
	Bloques multibase	Los números. La unidad y la decena	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
12. ¿Qué quieres ser de mayor?	Ábaco vertical	Comparación de números	Sí	-	Sí	Colectiva	Sí	Sí	Sí	-
	Monedas	Los céntimos	Sí	Sí	Sí	Expositiva y colectiva	Sí	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	Sumas llevando	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
	Cuerpos geométricos	Los cuerpos geométricos	Sí	Sí	Sí	Expositiva y colectiva	Sí	Sí	Sí	-
	Desarrollos	Los cuerpos geométricos	Sí	-	Sí	Individual	Sí	Sí	Sí	-
13. ¡Cuántos aparatos!	Reloj analógico	Las horas	Sí	Sí	-	Expositiva	Sí	Sí	-	-
14. El	Regla	La	Sí	Sí	Sí	Expositiva	Sí	Sí	Sí	-

pueblo y la ciudad		longitud				iva e individual				
15. Llegan las vacaciones	Reloj digital	Las horas y los minutos	Sí	-	Sí	Individual	-	Sí	Sí	-
	Reloj analógico	Las horas y los minutos	Sí	-	Sí	Individual	-	Sí	Sí	-
	Las monedas	Los euros	Sí	Sí	Sí	Expositiva e individual	Sí	Sí	Sí	-

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES MANIPULATIVOS EN LOS LIBROS DE TEXTO

Título del libro: Entre3

Editorial: Santillana Educación S. L. Proyecto Los Caminos del Saber

Año: 2011

Nivel: 2.º

TÍTULO DE LA UNIDAD	Material	Concepto	Imágenes	Uso del docente	Uso del alumno	Tipo de actividad	Orientaciones	Aprendizaje	Motivación	Evaluación
1. Así somos	Ábaco vertical	La unidad y la decena	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase e individual	Propuesta de actividad y de utilización	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	La unidad y la decena	Sí	Sí	Sí	Individual	Propuesta de actividad y de utilización	Sí	Sí	-
2. La estatua viviente	Balanza de brazos	Los números	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
	Palillos	Restas sin llevar	-	-	Sí	Individual o grupal	Propuesta de utilización	Sí	Sí	-
	Reloj analógico	Restas sin llevar	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
3. En el restaurante	Regla	La decena	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
	Bloques multibase	La unidad, la decena y la centena	Sí	-	-	Individual (apoyo gráfico)	-	Sí	-	-
	Ábaco vertical	La unidad, la decena y la centena	Sí	Sí	-	Expositiva e individual	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
4. Cuido mi salud	Ábaco vertical	Los números del 100 al 199	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
	Bloques multibase	Los números del 100 al	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-

		199								
	Monedas y billetes	El euro y el céntimo	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
5. Patinando sobre hielo	Ábaco vertical	Los números del 200 al 299	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
	Bloques multibase	Los números del 200 al 299	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
6. Amanece en el puerto	Reloj analógico	Horas en punto y horas y media	Sí	Sí	-	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Reloj digital	Horas en punto y horas y media	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
	Ábaco vertical	Los números del 300 al 399	Sí	Sí	-	Grupo-clase y expositiva	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	Los números del 300 al 399	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
	Regla	El centímetro	Sí	Sí	Sí	Expositiva, grupo-clase e individual	Realización de medidas	Sí	Sí	-
7. Todo se mueve	Desarrollos	Prismas y pirámides	-	Sí	-	Expositiva	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Ábaco vertical	Los números del 400 al 499	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	Los números del 400 al 499	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
8. El mundo de los animales	Cuerpos geométricos	Cuerpos redondos	Sí	Sí	Sí	Expositiva y grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Ábaco vertical	Los números del 500 al 599	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Material multibase	Los números	Sí	-	Sí	Grupal	Propuesta de	Sí	Sí	-

		del 500 al 599					actividad			
9. Conocemos los animales	Palillos	Multiplicación	-	-	Sí	Grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Ábaco vertical	Los números del 600 al 699	Sí	Sí	Sí	Expositiva y grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	Los números del 600 al 699	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
	Monedas	El euro y el céntimo	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase y grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Reloj analógico	Horas y cuarto y horas menos cuarto	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase y grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Reloj digital	Horas y cuarto y horas menos cuarto	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase y grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
10. El huerto y el jardín	Balanza de brazo	El kilogramo	Sí	Sí	Sí	Expositiva, grupo-clase e individual	Propuesta de actividad y funcionamiento del material			
	Ábaco vertical	Los números del 700 al 799	Sí	Sí	Sí	Expositiva e individual	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	Los números del 700 al 799	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
11. ¡Qué bonitos paisajes!	Metro de sastre	El metro y el centímetro	Sí	Sí	-	Expositiva	Funcionamiento del objeto	Sí	-	-
	Metro de carpintero	El metro y el centímetro	-	Sí	-	Expositiva	Funcionamiento del objeto	Sí	-	-
	Regla	El metro y el centímetro	-	Sí	Sí	Expositiva, grupal e individual	Funcionamiento del objeto y	Sí	Sí	-

						al	propuesta de actividad			
	Ábaco vertical	Los números del 800 al 899	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase y grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Bloques multibase	Los números del 800 al 899	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
12. Vivimos juntos	Calendario	Los meses	Sí	Sí	-	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Ábaco vertical	Los números del 900 al 999	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
13. ¡Vamos de viaje!	Medidores de capacidad	El litro	-	-	Sí	Grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
14. La feria de artesanía	Reloj digital	Cálculo de tiempos	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Reloj analógico	Cálculo de tiempos	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
15. Visita al museo	Calculadora	La calculadora	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Funcionamiento del material y propuesta de actividad	Sí	Sí	-

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES MANIPULATIVOS EN LOS LIBROS DE TEXTO

Título del libro: Guía Matemáticas

Editorial: Ediciones Educativas Santillana S. L.

Año: 2012

Nivel: 3.º

TÍTULO DE LA UNIDAD	Material	Concepto	Imágenes	Uso del docente	Uso del alumno	Tipo de actividad	Orientaciones	Aprendizaje	Motivación	Evaluación
1. Números de hasta tres cifras	Ábaco vertical	Los números	Sí	-	-	Apoyo gráfico. Individual	-	Sí	-	-
	Bloques multibase	Los números	Sí	-	-	Apoyo gráfico. Individual	-	Sí	-	-
2. Números de cuatro y cinco cifras	Ábaco vertical	Los números	Sí	-	-	Apoyo gráfico	-	Sí	-	-
	Bloques multibase	Los números	Sí	-	-	Apoyo gráfico. Individual	-	Sí	-	-
3. Suma	Calculadora	La calculadora	Sí	Sí	Sí	Expositiva, individual y grupal	Funcionamiento y uso responsable de esta.	Sí	Sí	-
4. Resta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Rectas y ángulos	Regla	Las rectas	Sí	-	Sí	Individual	Realización correcta de rectas con la regla	Sí	-	-
	Escuadra	Los ángulos	Sí	-	Sí	Individual	Realización correcta de ángulos con la escuadra	Sí	-	-
	Geoplano	Los ángulos	-	-	Sí	Individual o grupal	Utilización	Sí	Sí	-
6.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Multiplicación										
7. Práctica de la multiplicación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. División	Material manipulable (canicas, lapiceros)	El reparto en partes iguales	-	-	Sí	Individual o grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
9. Práctica de la división	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Figuras planas	Plastilina y pajitas	Los polígonos	-	-	Sí	Individual	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Regla	El cuadrilátero	Sí	-	-	Individual	Correcta utilización	Sí	-	-
	Geoplano	Los triángulos	-	Sí	-	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	-	-
	Tiras y encuadernadores	Los triángulos	-	-	Sí	Individual	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
11. Longitud	Regla	El centímetro y el decímetro	Sí	-	Sí	Individual	Correcta utilización y propuesta de actividad	Sí	Sí	-
12. Capacidad y masa	Medidores de capacidad	El litro	Sí	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Báscula	El kilo	-	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Balanza numérica	El kilo	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
13. Tiempo y dinero	Reloj analógico	El tiempo	Sí	Sí	-	Individual, grupo-clase	Correcta interpretación	Sí	Sí	-
	Reloj digital	El tiempo	Sí	Sí	-	Individual	Correcta interpretación	Sí	Sí	-
	Monedas y billetes	El euro y el céntimo	Sí	Sí	Sí	Individual y grupal	Utilización	Sí	Sí	-
14.	Regla	El	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-

Perímetro y área		perímetro				al				
	Cinta métrica	El perímetro	-	-	Sí	Grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
15. Cuerpos geométricos	Cuerpos geométricos	Los cuerpos geométricos	Sí	Sí		Expositiva y grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Desarrollos	El cubo	Sí	-	Sí	Individual	De realización	Sí	Sí	-

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES MANIPULATIVOS EN LOS LIBROS DE TEXTO

Título del libro: Matemáticas 4 Primaria

Editorial: Santillana Educación, S.L. Proyecto los Caminos del Saber.

Año: 2012

Nivel: 4.º

TÍTULO DE LA UNIDAD	Material	Concepto	Imágenes	Uso del docente	Uso del alumno	Tipo de actividad	Orientaciones	Aprendizaje	Motivación	Evaluación
1. Números de hasta siete cifras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Suma y resta	Calculadora	-	-	-	-	-	Utilización	-	-	-
3. Multiplicación	Calculadora	-	-	-	-	-	Utilización	-	-	-
4. Práctica de la multiplicación	Calculadora	-	-	-	-	-	Utilización	-	-	-
5. Rectas y ángulos	Mecano	Los ángulos	Sí	-	-	Resolución de tareas relacionadas con el mecano	Conocimiento del material	Sí	-	-
	Regla	La recta	-	Sí	-	Expositiva	Sí	Sí	-	-
	Transportador	Los ángulos	Sí	Sí	Sí	Individual y expositiva	Utilización y propuestas de actividades	Sí	Sí	-
	Escuadra	Los ángulos	Sí	-	Sí	Resolución de tarea	-	Sí	-	-
	Cartabón	Los ángulos	Sí	-	Sí	Resolución de tarea individual	-	Sí	-	-
6. División	Calculadora	-	-	-	-	-	Utilización	-	-	-

7. Práctica de la división	Calculadora	-	-	-	-	-	Utilización	-	-	-
8. Fracciones	Dominó de fracciones	Las fracciones	-	-	Sí	Grupo-clase (pizarra) y en grupos (juego)	Propuestas de actividades	Sí	Sí	-
	Calculadora	-	-	-	-	-	Utilización	-	-	-
9. Números decimales	Material multibase	La unidad, la décima y la centésima	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
	Monedas	La centésima	Sí	-	-	-	-	Sí	-	-
10. Tiempo y dinero	Reloj analógico	El tiempo	Sí	-	-	Grupo-aula	Propuesta de actividad	Sí	-	-
	Reloj digital	El tiempo	Sí	-	-	Grupo-aula	Propuesta de actividad	Sí	-	-
	Monedas y billetes	Los números decimales	Sí	Sí	-	Grupo-aula	Propuesta de actividad	Sí	-	-
11. Longitud	Regla	Unidades de medida	Sí	Sí	Sí	Expositiva, grupal e individual	Propuestas de actividades y utilización	Sí	Sí	-
	Cinta métrica	Unidades de medida	Sí	Sí	Sí	Expositiva y grupal	Propuestas de actividades	Sí	Sí	-
	Metro de carpintero	Unidades de medida	Sí	Sí	-	Expositiva	Propuesta de actividad	Sí	-	-
12. Capacidad y masa	Medidores de capacidad	El litro, el medio litro y el cuarto de litro	Sí	Sí	Sí	Expositiva y grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Báscula	El gramo y el kilogramo	-	-	Sí	Grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
13. Polígonos	Regla	La longitud	Sí	-	Sí	Individual	Trazado de cuadriláteros	Sí	-	-
	Escuadr	Los	Sí	-	Sí	Individual	-	Sí	-	-

	a	triángulos				al				
	Cartabón	Los triángulos	-	-	Sí	Individual	-	Sí	-	-
	Geoplano	Cuadriláteros y paralelogramos	-	Sí	Sí	Grupo-clase	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
14. Cuerpos geométricos	Cuerpos geométricos	Cuerpos geométricos	Sí	Sí	Sí	Expositiva y grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Desarrollos	Prismas, pirámides y cilindros	Sí	-	Sí	Individual	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
15. Estadística y probabilidad	Monedas	La probabilidad	-	-	Sí	Grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES MANIPULATIVOS EN LOS LIBROS DE TEXTO

Título del libro: Matemáticas

Editorial: Ediciones SM. Proyecto Timonel.

Año: 2009

Nivel: 5.º

TÍTULO DE LA UNIDAD	Material	Concepto	Imágenes	Uso del docente	Uso del alumno	Tipo de actividad	Orientaciones	Aprendizaje	Motivación	Evaluación
1. Los números naturales y las operaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. La multiplicación de números naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. La división de números naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Las fracciones	Set medida de superficies	El metro cuadrado	-	-	Sí	Grupal	Reforzar una idea	Sí	Sí	-
	Set fracciones	Comparación de fracciones	-	-	Sí	Grupal e individual	Insistir en una idea	Sí	Sí	-
5. Operaciones con fracciones	Medidores de capacidad	Las fracciones y el medio litro	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
	Balanza	Las fracciones y los kilos	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
6. Los números decimales	Bloques multibase	La décima, centésima y milésima	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
	Calculadora	Números decimales	Sí	-	-	Lectura	Utilización	-	-	-

	Metro de saestre	Números decimales	Sí	-	-	Individual	Utilización	Sí	-	-
7. Operaciones con números decimales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Tratamiento de la información	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Medidas de longitud	Regla	Submúltiplos del metro	Sí	Sí	-	Expositiva e individual	Propuesta de actividad	Sí	-	-
	Calibrador	Submúltiplos del metro	Sí	Sí	Sí	Expositiva y en grupo	Propuesta de actividad y conocimiento del material	Sí	Sí	-
	Cinta métrica	La longitud	Sí	-	-	Individual y en grupo	-	Sí	-	-
10. Medidas de capacidad y masa	Medidores de capacidad	Unidades de capacidad	Sí	Sí	Sí	Expositiva, individual y grupo	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Balanza numérica	Unidades de masa	Sí	-	Sí	Individual y en grupo	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Balanza digital	Medida de masa	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
11. Medida del tiempo	Cronómetro	Horas, minutos y segundos	Sí	-	-	Individual	Conocimiento del material	Sí	-	-
	Reloj analógico	Suma y resta de datos	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
	Reloj digital	Suma y resta de datos	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
12. Rectas y ángulos	Regla	Rectas perpendiculares	Sí	-	Sí	Individual	-	Sí	-	-
	Cartabón	Rectas perpendiculares	Sí	-	Sí	Individual	-	Sí	-	-
	Transportador de ángulos	Los ángulos	Sí	-	Sí	Individual	Conocimiento del material	Sí	-	-
	Compás	Mediatriz	Sí	Sí	Sí	Expositiva	Sugerencia	Sí	-	-

		y bisectriz				va e individual	a de actividad			
13. Las figuras planas	Compás	La circunferencia	-	Sí	Sí	Expositiva e individual	Sugerencia de actividad	Sí	-	-
14. Movimientos en el plano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Los cuerpos geométricos	Desarrollos	Los prismas	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
	Cuerpos geométricos	Poliedros y cuerpos redondos	Sí	-	Sí	Grupal	Sugerencia de actividad	Sí	Sí	-

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES MANIPULATIVOS EN LOS LIBROS DE TEXTO

Título del libro: Matemáticas

Editorial: Ediciones SM

Año: 2009

Nivel: 6.º

TÍTULO DE LA UNIDAD	Material	Concepto	Imágenes	Uso del docente	Uso del alumno	Tipo de actividad	Orientaciones	Aprendizaje	Motivación	Evaluación
1. Operaciones con números naturales	Dados	Números naturales	Sí	-	Sí	Grupal	Propuesta de actividad	-	Sí	-
2. Operaciones con números decimales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. División de números decimales	Calculadora	Números decimales	-	-	Sí	Individual	Propuesta de actividad	-	-	-
4. Múltiplos y divisores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Potencias y raíces	Bloques multibase	El cuadrado y el cubo	Sí	Sí	-	Expositiva e individual	Propuesta de actividad	Sí	-	-
6. Las fracciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Operaciones con fracciones	Medidores de capacidad	Fracciones	Sí	-	-	Ejercicio resuelto (ejemplo)	Solución	Sí	-	-
	Calculadora	Fracciones	-	-	Sí	Grupal	Utilización	Sí	-	-
8. Porcentaje y proporcionalidad	Calculadora	Porcentaje	-	Sí	Sí	Expositiva e individual	Realización de porcentajes	Sí	-	-
9. Medida de magnitudes. Sistema métrico decimal	Balanza digital	Unidades de masa	Sí	-	-	Individual	-	Sí	-	-
10. Los números	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

enteros										
11. Los ángulos y su medida	Transportador de ángulos	Los ángulos	Sí	-	Sí	Individual	Comprobar correcta utilización	Sí	-	-
12. Los polígonos y su superficie	Compás	Los polígonos	Sí	-	-	Informativa	-	-	Sí	-
	Regla	Los polígonos	Sí			Informativa	-	-	Sí	-
13. La circunferencia y el círculo	Compás	La circunferencia	-	Sí	Sí	Expositiva e individual	Comprobar correcta utilización	Sí	Sí	-
	Regla	Circunferencias y rectas	-	Sí	Sí	Expositiva e individual	Comprobar correcta utilización	Sí	Sí	-
	Ruleta de colores	El número pi	-	Sí	-	Expositiva	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
14. Los cuerpos geométricos	Dado	Los cuerpos geométricos	Sí	-	Sí	Grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Desarrollos	Los poliedros	Sí	-	Sí	Individual o grupal	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Poliedros regulares	Los poliedros	Sí	Sí	-	Expositiva	Propuesta de actividad	Sí	Sí	-
	Decímetro cúbico descomponible	El volumen	-	Sí	Sí	Expositiva, individual o grupal	Propuesta de utilización	Sí	Sí	-
15. Estadística y probabilidad	Dado	La moda	Sí	-	-	Individual	Solución del ejercicio	Sí	-	-
	Set azar y probabilidad (bolas, dados y ruletas)	Suceso seguro, posible e imposible	Sí	-	Sí	Expositiva, individual o grupal	Propuesta de utilización y de actividad	Sí	Sí	-

ANEXO V

El ÁBACO

Se trata de un material didáctico con el que se pueden representar y leer números. Se pueden distinguir dos tipos de ábacos:

- Horizontal. Está formado por 10 varillas horizontales que contienen 10 cuentas cada una. Las 10 cuentas de cada varilla son 5 de un color y 5 de otro, alternándose los colores, por lo que es sencillo de realizar recuentos y visualizar las cantidades. El número se representa deslizando cuentas hacia la izquierda. Cada vez que se desplazan todas las cuentas de una varilla se tiene una decena. Para representar cantidades superiores a cien se combina el uso de dos ábacos, uno de los cuales se utiliza para representar cantidades superiores a la centena asignando el valor 100 a cada cuenta.
- Vertical. Consta de varillas verticales con cuentas sueltas. El número se representa insertando cuentas en las varillas. Las varillas representan, de derecha a izquierda, las unidades de diferente orden en modo creciente: unidad, decena, centena, etc. (Castro, 2008).

Según Checa (2013) y Alsina (2004), las actividades que se realizan con el ábaco:

- Resultan de fácil comprensión para el alumnado.
- Permite que los alumnos comprendan el sistema de numeración y cómo se forman las unidades de orden superior.
- Permite la representación de los números naturales.
- Facilita la comprensión del valor relativo de las cifras, en función de las posiciones que ocupan.
- Posibilita el cálculo, aplicándose de forma razonada y no mecánica.

BLOQUES MULTIBASE

Material manipulativo que presenta la misma estructura que los sistemas de numeración aditivos con base, basándose en el principio de agrupamiento. Consta de una serie de piezas: cubos de 1 cm de lado; barras (o tiras) de tantos cubos unidos como indique la base; placas cuadradas, cuyo lado está dado por la base; y cubos cuya arista tiene el

valor de la base. En base 10, el valor que representan las piezas es el de unidad, decena, centena y millar. Los bloques de base 10 permiten trabajar el concepto de unidad, el agrupamiento, los tipos y órdenes de unidades, el valor posicional de las cifras y las operaciones aritméticas. (Castro, 2008).

REGLETAS DE CUISENAIRE

Material que debe su nombre a su creador: G. Cuisenaire. Está compuesto por prismas de madera o plástico (regletas) de un centímetro cuadrado de sección y de diferentes longitudes, desde 1 cm hasta 10 cm. Cada longitud está asociada a un color. Cada regleta representa un número, que corresponde a su longitud.

Como ya señalaron Castro (2008) y Alsina (2004), este material permite formar la secuencia ordenada 1 al 10, descomponer y componer números, relacionarlos, realizar operaciones aritméticas y comprender el significado de estas.

MURO DE FRACCIONES

Rectángulo formado por una serie de franjas de igual amplitud, cada una de ellas dividida a su vez en partes iguales que corresponden a fracciones de la unidad. Desde la parte superior, encabezada por la unidad, hacia abajo se van articulando una serie de piezas en bandas cada vez más divididas, que unidas forman la unidad. Cada fracción de la unidad queda plasmada a través de la representación numérica, por un color diferente y por las propias particiones. Resulta de un material realmente práctico para comprender el sentido de unidad, los números racionales, las fracciones, la división en partes iguales, la composición, las equivalencias entre números, etc.

BALANZAS NUMÉRICAS

Este material consiste en una balanza de plástico dividida en dos partes, donde cada una dispone de unos pequeños ganchos, numerados de 1 a 10, sobre los que se van colocando las fichas. Otra modalidad consiste en una balanza con dos platillos y se mantiene en equilibrio cuando existe una relación de igualdad. A través de su utilización se permite al alumnado:

- Descomponer números naturales
- Comparar y ordenar números naturales

- Comprender las distintas operaciones, su orden y sus propiedades
- Descomponer factorialmente números naturales. (Checa, 2013)

POLYDRON

Material especialmente diseñado para formar poliedros. Está compuesto por una serie de piezas de madera o plástico que unidas conforman poliedros. Generalmente cada polígono dispone de diferentes colores (rojo, azul, amarillo, verde). Es un excelente instrumento para conseguir que los alumnos perciban, experimenten y comprendan la composición de diferentes cuerpos geométricos a través de otras piezas más simples (polígonos) y las propiedades de cada uno de ellos, así como para dar cabida a su creatividad e imaginación.

TROQUELES

Otro material para construir poliedros son los troqueles. Los troqueles son láminas con polígonos regulares de cartulina, todos con un lado en común, con pestañas para unir dos polígonos mediante gomas elásticas (Coriat, 2011)

LOS DESARROLLOS

Son configuraciones planas que muestran combinaciones de las caras visibles de los objetos que, debidamente recompuestas, lo producen. Únicamente se necesitan tijeras y pegamento para construir poliedros con ellos; también conviene disponer de una regla para iniciar bien los pliegues. (Coriat, 2011)

EL GEOPLANO

Superficie punteada que permite la formación de diversas figuras. Utilizando gomas elásticas de diferentes colores que se sujetan en las puntas, se forman desde líneas rectas hasta polígonos. Podemos encontrar geoplanos cuadrados, triangulares y circulares. (Serrano, 2008).

El geoplano es un recurso manipulativo útil sobre todo para el análisis de las figuras geométricas: las propiedades de cada figura (nº de lados, diagonales, etc.); las relaciones que se establecen entre las distintas figuras (composición y descomposición, etc.); las relaciones espaciales usando sobre todo geometría de coordenadas (posición, distancia, etc.); aplicar algunas transformaciones, etc. (Alsina, 2004).

TANGRAM

Consiste en siete piezas resultantes de la división de un cuadrado en cinco triángulos de diferentes tamaños, un cuadrado y un romboide. Su utilidad en la geometría es múltiple, desde el estudio de las superficies hasta el Teorema de Pitágoras, pasando por la obtención de diferentes formas o la suma de ángulos interiores o exteriores de polígonos, relaciones de área, entre área y perímetros, etc. (Serrano, 2008).

MECANO

Consiste en una serie de tiras alargadas con agujeros equidistantes y de diferentes longitudes. El objeto de este material es ir engarzando las diferentes tiras por medio de tuercas o grapas que se ensartan por los agujeros para formar líneas abiertas o cerradas, lo que permitirá simular, con estas composiciones, desde un ángulo, al encadenar dos tiras, hasta construir diferentes tipos de polígonos. (Serrano, 2008).

POLIMINÓS

El juego del dominó consta de piezas formadas por dos cuadrados unidas por un lado. Cuando se generaliza y acoplamos una cierta cantidad de cuadrados haciéndolos coincidir al menos por un lado, obtenemos poliminós. Los poliminós se nombran teniendo en cuenta el número de cuadrados que lo componen: 1 (monominó), 2 (dominó), 3 (triminó), 4 (tetraminó), 5 (pentaminó), 6 (hexaminó), +6 (poliminó) (Checa, 2013).

MIRA

Rectángulo hecho de metacrilato semitransparente que permite al mismo tiempo reflejar la imagen y ver a través de él, lo que facilita el dibujo de la figura reflejada de otra. (Ruiz López, 2011)

LIBRO DE ESPEJOS

Constituido por dos espejos rectangulares iguales unidos por un lado con cinta adhesiva, de manera que se pueda abrir o cerrar un ángulo determinado. Al dibujar un segmento sobre el papel y colocar el libro sobre él, se puede obtener por reflexión los polígonos regulares dependiendo del ángulo diedro del libro. (Ruiz López, 2011)

INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Utensilios utilizados para determinar la longitud de un determinado objeto. Existen numerosos instrumentos de medida de la longitud, tales como: regla, cinta de medir, metro de carpintero, rueda graduada, pie de rey o calibrador, astrolabio, alfiler, tornillo micrométrico, esferómetro, etc. (González López, 2011)