



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA CON LA AYUDA DE MATERIAL DIDÁCTICO EN PRIMER CICLO DE PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO
MAESTRA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR/A: Verónica Cenera García

TUTOR/A: Eugenio Pardo Romero

Palencia.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	8
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO.....	9
4. MARCO TEÓRICO.....	12
5. EL MATERIAL MANIPULATIVO.....	16
5.1. Concepto y clasificaciones.....	16
5.1.1. Material no estructurado.....	16
5.1.2. Material estructurado.....	17
5.2. Los materiales estructurados.....	18
5.2.1. El geoplano.....	18
5.2.2. El tangram.....	19
5.2.3. El mecano.....	20
6. ACTIVIDADES CON MATERIAL MANIPULATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.....	21
6.1. ¿Qué tienen que aprender?.....	21
6.2. Propuesta de actividades.....	22
6.2.1. Con material no estructurado.....	22
6.2.1.1. Nos situamos en el espacio.....	22
6.2.1.2. ¿Quién soy?.....	23
6.2.1.3. Creamos con palillos.....	24
6.2.1.4. Me oriento en un itinerario.....	25
6.2.2. Con material estructurado.....	28
6.2.2.1. Jugamos con el geoplano de forma libre.....	28
6.2.2.2. Jugamos con el geoplano a situar figuras.....	29
6.2.2.3. Simetrías.....	30
6.2.2.4. Jugamos a hundir la flota.....	31
6.2.2.5. Creamos recorridos.....	33
6.2.2.6. Juego libre con el mecano.....	35
6.2.2.7. Polígonos regulares e irregulares.....	36

6.2.2.8. Creamos el tangram, clasificamos sus formas y creamos.....	38
6.2.2.9. Jugamos a crear con el tangram.....	40
6.2.2.10. Cuento picto-tangram.....	42
6.2.2.11. Recorrido con pruebas.....	43
7. CONCLUSIÓN.....	46
8. BIBLIOGRAFÍA.....	48

RESUMEN

En este Trabajo de Fin de Grado del título de Maestra en Educación Primaria, el tema de referencia es: “*el aprendizaje de la geometría con la ayuda de material didáctico en primer ciclo de Primaria*”. En él realizaré un análisis de diferentes elementos manipulativos, los cuales van a motivar a los alumnos en el aprendizaje de la geometría. Después propondré una serie de actividades para el primer ciclo de Educación Primaria, todas ellas se realizarán con ese material y van a contribuir a la adquisición de los contenidos establecidos en el currículum oficial.

Muchas de las actividades recogidas en este TFG las he realizado en un aula con alumnos de primero y segundo de primaria de un Centro Rural Agrupado (CRA), en el que los alumnos están organizados por ciclos

PALABRAS CLAVE

Geometría – Materiales manipulativos — Educación Primaria– Geoplano – Tangram – Mecano.

ABSTRACT

In this Graduation Assignment to complete the Degree as Primary Education Teacher, the subject matter is: “*the learning of geometry with didactic material in the first cycle of Primary Education*”. I will analyze different hands-on elements in order to motivate students in their learning of geometry. Then I will propose a series of activities for of the first cycle of Primary Education. All of them will be developed with those didactic elements. They will contribute to the acquisition of the contents established in the official curriculum.

Many of the activities included in this TFG have been used in a class with students of the first and second years of Primary Education in a Rural School (CRA) in which students belonging to the same academic cycle are grouped together.

KEYWORDS

Geometry – Hand-on Didactic Material — Primary Education– Geoplane – Tangram – Mecanno.

1. INTRODUCCIÓN

Para empezar quiero destacar como se recoge en el Decreto 40/2007 de 3 de mayo que:

Las matemáticas son un conjunto de conocimientos asociados en una primera aproximación a los números y las formas, que se van progresivamente completando hasta constituir un modo valioso de analizar situaciones variadas. Permiten estructurar el conocimiento que se obtiene de la realidad, analizarla y lograr una información nueva para conocerla mejor, valorarla y tomar decisiones.

A lo largo de la escolaridad básica, el aprendizaje de la disciplina ha de ir dirigido a enriquecer sus posibilidades de utilización.

Se entienden así las matemáticas como un conjunto de ideas y formas de actuar que conllevan no sólo utilizar cantidades y formas geométricas, sino, y sobre todo, hacerse preguntas, obtener modelos e identificar relaciones y estructuras, de modo que, al analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, se puedan obtener informaciones y conclusiones que inicialmente no estaban explícitas.

El sentido de esta área en la Educación primaria es eminentemente experiencial; los contenidos de aprendizaje toman como referencia lo que resulta familiar y cercano a los alumnos, y se abordan en contextos de resolución de problemas y de contraste de puntos de vista. Los niños y las niñas deben aprender matemáticas utilizándolas en contextos relacionados con situaciones de la vida diaria, para adquirir progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos.

Como se recoge en el apartado de orientaciones metodológicas de la *ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.*

La manipulación de materiales en esta etapa es un principio metodológico básico y debe ser una constante en la actividad matemática diaria. La utilización adecuada de algunos recursos didácticos como las regletas, el ábaco, el tangram, el pentominó, los mosaicos, el geoplano y programas informáticos específicos, pueden ser de gran utilidad y emplearse como elementos motivadores.

Señalar que en el currículo de educación primaria de Castilla y León de ambas leyes de educación, *LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación* (LOE) y Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), el área de matemáticas se ha dividido en cinco bloques de contenidos, llevando uno de ellos por título Geometría

Así como quedaba recogido en el Decreto 40/2007 de 3 de mayo:

A través del estudio de los contenidos del bloque de *Geometría*, el alumnado aprenderá sobre formas y estructuras geométricas. La geometría es describir, analizar propiedades, clasificar y razonar, y no sólo definir.

El aprendizaje de la geometría requiere pensar y hacer, y debe ofrecer continuas oportunidades para clasificar, construir, dibujar, modelizar y medir, desarrollando la capacidad para visualizar relaciones geométricas.

Todo ello se logra estableciendo relaciones constantes con el resto de los bloques del área y con otros ámbitos como el mundo del arte o de la ciencia, pero también asignando un papel relevante a la parte manipulativa a través del uso de materiales (geoplanos y mecanos, tramas de puntos, libros de espejos, material para formar poliedros, etc.) y de la actividad personal (realizando plegados, construcciones, etc.) para llegar al concepto a través de modelos reales. A este mismo fin puede contribuir el uso de programas informáticos de geometría dinámica.

Siguiendo las directrices de estos dos currículos de Educación Primaria (el de LOE y el de LOMCE), voy a intentar hacer un análisis de los contenidos que son objeto de estudio en el primer ciclo de primaria en el bloque de Geometría, y cómo se pueden desarrollar a través de la utilización de material manipulativo, proponiendo diferentes tipos de actividades.

También intentaré analizar como el uso de este tipo de material contribuye a que el alumno consiga un aprendizaje significativo de una forma más eficaz y lúdica. Para ello he planteado este trabajo de la siguiente forma:

En primer lugar, me he planteado los objetivos que pretendo desarrollar, justificando después la elección del tema en este TFG, a continuación realizo una fundamentación con un marco teórico en el que nombro a diversos autores que han hecho aportaciones relevantes sobre el uso del material manipulativo en el aula.

Una vez sentadas las bases teóricas, paso a hablar del material concreto que se va a utilizar en el aprendizaje de la geometría, posteriormente propongo una serie de

actividades que se pueden llevar a cabo con él, siendo muchas de estas actividades ya realizadas previamente en mi aula con lo cual puedo realizar una valoración de los resultados obtenidos.

Por último, planteo la conclusión de los resultados obtenidos con la utilización del material manipulativo en el aula.

2. OBJETIVOS

El objeto de este TFG está basado en realizar un análisis de diferentes elementos manipulativos para el aprendizaje de la geometría primer ciclo de Educación Primaria, es por ello que me he marcado como principal objetivo valorar el uso de materiales didácticos manipulativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la Educación Primaria, para favorecer el aprendizaje significativo de los alumnos y desarrollar su interés hacia las matemáticas.

A este objetivo principal trataré de llegar a través de:

- ✎ Indagar las posibilidades educativas que aportan los materiales manipulativos en el aprendizaje de la geometría.
- ✎ Elaborar actividades de geometría con material manipulativo para primer ciclo de educación Primaria.
- ✎ Investigar actividades y materiales que hagan más atractivo el aprendizaje matemático relacionado con la geometría.
- ✎ Señalar los beneficios que aportan el uso de estos materiales en el aprendizaje de los alumnos.
- ✎ Buscar recursos materiales que estimulen a los alumnos en el aprendizaje matemático, concretamente la geometría
- ✎ Favorecer el desarrollo de la creatividad y la imaginación desde el área de matemáticas
- ✎ Analizar los resultados obtenidos con la utilización de materiales manipulativos en geometría

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

Últimamente y con cierta frecuencia, nos encontramos con los resultados de algunos estudios analizando el aprovechamiento académico de nuestros alumnos, como el informe PISA, o con artículos diversos que nos hablan de sus malos resultados académicos en áreas como las matemáticas, fomentado en gran medida por el bajo interés que muestran los alumnos/as en su aprendizaje. Las razones las podemos encontrar por ejemplo, en que la metodología del docente no se adapte a las necesidades del grupo, o a que los alumnos no encuentran la forma de integrar el aprendizaje matemático a su vida cotidiana. Algunos investigadores como Alsina (2004), presentan como una de las mayores causas de esta falta de interés y de malos resultados al escaso uso de materiales didácticos dentro de una clase.

Por otra parte, el sentido de la educación tal y como se recoge en la LOE 2/2006, de 3 de mayo y en el Decreto 40/2007 de 3 de mayo, tiene por objetivo el desarrollo integral del niño en sus aspectos cognitivo, emocional y social. Además nos indican, que tanto el currículum escolar como la metodología empleada deben adecuarse a las características psicológicas del niño. Esta adecuación se hace imprescindible en el área de matemáticas, debiendo poner el énfasis en el cambio de metodología y de la actitud del profesor ante el proceso de aprendizaje, ya que con ello contribuiremos al desarrollo del pensamiento lógico del niño/a.

Es por esto que creo, que para que ese cambio de metodología sea efectivo y se modifique la forma de enseñar, el docente debe introducir en sus clases de matemáticas el material manipulativo. Pero no es meter material por el simple hecho de hacerlo, debemos tener en cuenta que no todos los materiales valen para enseñar todos los contenidos, ni sirven para todos los alumnos y alumnas, seleccionar un material didáctico adecuado es la clave para aprovechar su potencialidad práctica. Otra cosa que debemos tener en cuenta es que no por introducir material en nuestras clases y que lo manipulen nuestros alumnos van a llegar al conocimiento matemático, como nos indica Cascallana (2002)

Cuando hablamos de manipulación en matemáticas se está haciendo referencia a una serie de actividades específicas con materiales concretos, que faciliten la adquisición de determinados conceptos matemáticos. La manipulación no es un fin en sí misma, ni tampoco provoca un paso automático al concepto matemático. Es

precisa la propuesta de actividades dirigidas al fin que queramos conseguir. Estas actividades tienen que estar auxiliadas de un material concreto, ya que los niños no tienen capacidad suficiente para hacerlas sobre un material abstracto, como es el discurso verbal. (p. 29)

Como ocurre en la generalidad de las materias, en la enseñanza de las matemáticas no sólo es importante lo que se enseña, sino también cómo se enseña, es por esto que la utilización de diferentes materiales puede ser una gran ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que favorecen una mayor motivación y participación por parte del alumnado en este proceso, lo que da lugar a un aprendizaje más significativo como se nos indica en la LOE y el Decreto 40.

Va a ser muy importante, que a la hora de introducir el material manipulativo tengamos en cuenta el momento y modo de utilización, ya que debe ser algo bien planificado y programado. Tendremos que haber marcado previamente los objetivos que queremos que alcancen nuestros alumnos y que nos condicionarán la elección de material y los tipos de actividades que debemos realizar en cada momento, ajustándolo siempre a las características de cada alumno y alumna, y del momento evolutivo en el que se encuentran.

Como indica Alsina (2004),

La enseñanza obligatoria en diversos países está sufriendo en los últimos tiempos una transformación que consiste en sustituir paulatinamente un currículum organizado por contenidos por un currículum organizado por competencias, esto se debe a la necesidad de dotar a nuestros estudiantes de una serie de habilidades, más que unos contenidos aislados, que les permitan sentirse competentes no sólo en un contexto académico, sino sobre todo en su vida cotidiana. (p. 11)

Si aplicamos la idea general anterior a las matemáticas, podríamos afirmar que actualmente no es suficiente que los estudiantes adquieran una serie de conocimientos matemáticos, sino que deben ser conscientes de estas adquisiciones. Esta consciencia se adquiere básicamente a través de la aplicación de los aprendizajes realizados en el aula en situaciones reales.

Es por esto, que me parece muy interesante realizar un análisis de una serie de materiales manipulativos, con diferentes propuestas de actividades realizadas en el aula para que puedan servir de referencia a la hora de trabajar los contenidos de geometría con los alumnos. Intentando demostrar la conveniencia de la utilización de diferentes

materiales manipulativos como apoyo en las clases de matemáticas y el estudio de la geometría en educación Primaria.

4. MARCO TEÓRICO

La geometría quizás sea la parte de las matemáticas que más posibilidades nos ofrece a la hora de utilizar material manipulativo para su aprendizaje, ya que favorece la posibilidad de experimentar al alumno utilizando los materiales adecuados. Esto puede cambiar la forma de acercarse los alumnos a la asignatura de matemáticas, si basamos su aprendizaje en actividades constructivas y lúdicas.

Así citando a Alsina, Burgués y Fortuny, (1991)

La enseñanza geométrica no debe sucumbir a las limitaciones formales, simbólicas y algebraicas de los conocimientos matemáticos: será precisamente en este primer estadio de sensibilidad donde el tacto, la vista, el dibujo y la manipulación permitirán familiarizar al alumno con todo un mundo de formas, figuras y movimientos sobre el cual asentar posteriormente los modelos abstractos. (p.11).

La manipulación de materiales como medio para desarrollar los conocimientos matemáticos ha sido muy investigado por psicólogos, educadores, pedagogos entre los que quiero citar en primer lugar a María Montessori (1914) que nos dice que “el niño tiene la inteligencia en la mano” al explicarnos que la mejor forma que tienen los niños para aprender conceptos es la manipulación y experimentación de los objetos

Piaget e Inhelder (1975) indicaron que “el niño aprende a partir de la acción sobre los objetos”, ya que favorece la construcción y la interiorización de conceptos al menos mientras su inteligencia es todavía de tipo concreto.

Alsina (2004) citando a Canals M^a.A, dice:

Si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada a cada edad, y a partir de aquí fomentar el diálogo y la interacción necesarias, el material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en manera, porque fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo. (p. 15)

Dienes (1970) autor de los famosos bloques lógicos, demostró que a través de materiales se pueden enseñar estructuras matemáticas desde las primeras edades, para ello considera necesario tener en cuenta cuatro principios que ayudarían a los alumnos en la comprensión de los conceptos matemáticos: Principio dinámico, principio de constructividad, principio de variabilidad matemática y principio de concretización múltiple. De estos cuatro principios el dinámico hace alusión a que se debe proponer a

los niños juegos estructurados que les sirvan para formar conceptos matemáticos y que deben ser practicados con un material concreto para favorecer en los niños la investigación matemática.

Para Alsina, Burgués y Fortuny (1991)

El material didáctico, juega un papel fundamental en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría. Su correcta utilización constituye una importante baza en la adquisición de conceptos, relaciones y métodos geométricos ya que posibilita una enseñanza activa de acuerdo con la evolución intelectual del alumno. (p. 16)

Mialaret (1984) opina que en primer lugar es necesario manipular, pero la acción por ella misma no es suficiente, se requieren otros procesos como el lenguaje, es decir, la verbalización de la acción.

“El conocimiento matemático es una abstracción, y a tal hay que llegar aunque para ello haya que partir de lo concreto y manipulativo”. (Casallana, 2002, p. 27). Es por esto que propone su utilización en la enseñanza de las matemáticas por dos razones, facilita a los alumnos el aprendizaje de los conceptos y son motivadores para el alumno ya que los convierten en sujeto activo de su aprendizaje.

El trabajo con este tipo de material puede tener multitud de finalidades, citando las ideas de González Mari (2010), algunas de las más importantes serán:

- estimula el aprendizaje
- motiva; genera interés
- modifica positivamente las actitudes hacia la matemática y su aprendizaje
- facilita el desarrollo del currículo
- fomenta el pensamiento matemático
- potencia una enseñanza activa, creativa y participativa
- estimula la confianza en el propio pensamiento

González Marí (2010), no dice que el trabajo con materiales didácticos tiene un gran interés, pues:

- Los recursos y materiales didácticos permiten modelizar conceptos e ideas matemáticas, y, por tanto, permiten trabajar con ellas, analizar sus propiedades y facilitar el paso hacia la abstracción de estos conceptos e ideas, lo que de otra manera sería una tarea difícil, abstracta y árida.
- Los recursos y materiales didácticos proporcionan una fuente de actividades matemáticas estimulantes y suficientemente atractivas como para que cambie

positivamente la actitud de los alumnos y alumnas hacia las matemáticas y la clase de matemáticas. Sobre todo la de aquéllos y aquellas que, teniendo capacidades matemáticas aceptables, se aburren y encuentran las clases áridas y sin interés. No obstante, los beneficios son generales; los materiales y recursos permiten progresar a la mayoría del alumnado más y mejor que otros enfoques y procedimientos.

- Los recursos y materiales didácticos permiten que los alumnos y alumnas realicen actividades de forma autónoma.
- El trabajo con materiales y recursos proporciona un buen entorno donde plantear situaciones-problema.
- Con ellos se pueden adaptar las actividades a cualquier nivel y a cualquier grupo de alumnos, respetando las diferencias individuales.
- Permiten el trabajo en grupos, lo que posibilita la colaboración, el debate y el diálogo entre alumnos y alumnas y con el profesor o profesora.
- Los recursos y materiales didácticos suponen buenos instrumentos para diagnosticar y evaluar la comprensión de conocimientos matemáticos.

Quisiera citar aquí una entrada del blog Aprendiendo matemáticas de Martín M., *10 razones para usar juegos y materiales manipulativos en secundaria*, <http://aprendiendomatemáticas.com/didactica/10-razones-para-usar-juegos-y-materiales-manipulativos-en-secundaria/>, que se basa en las afirmaciones de matemáticos y pedagogos como María Montessori, Pere Puig Adam, Miguel de Guzmán, Claudi Alsina o Maria Antònia Canals y que considero se puede hacer extensivo a educación Primaria

En este artículo se exponen al menos 10 razones para usar juegos y materiales manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas.

Los materiales manipulativos y los juegos:

1. Permiten la reflexión acerca de los conceptos matemáticos y de las propiedades. Esta reflexión es la base para construir las propias ideas matemáticas.
2. Recrean distintas situaciones que en un libro de texto se presentan de manera estática y limitada lo que produce no pocos errores y lagunas en los chicos.
3. Fomentan el interés por la materia y colaboran a desterrar la típica imagen de asignatura inerte y aburrida.
4. Producen entusiasmo e ilusión por las matemáticas. Suelen ser actividades que tienen ganas de hacer y de enseñarle a otros.

5. Ayudan tanto a introducir un tema como a comprender procesos o a descubrir propiedades.
6. Refuerzan automatismos útiles y necesarios para avanzar en las matemáticas.
7. Posibilitan el trabajo individual, adaptándose a las necesidades de cada alumno, y el trabajo en equipo ya que dan lugar al debate, al contraste de ideas y al trabajo colectivo.
8. Son de gran utilidad para trabajar capacidades y habilidades que son necesarias para la resolución de problemas.
9. Refuerzan la autoestima a la vez que generan autonomía en el aprendizaje.
10. Ayudan a romper con “bloqueos”.

Así, una vez vistas las aportaciones de estos autores sobre la importancia del material manipulativo para el aprendizaje de las matemáticas, voy a pasar a detallar el material que considero apropiado para el aula de primer ciclo y su aplicación en el estudio de la geometría

5. EL MATERIAL MANIPULATIVO

5.1. Concepto y clasificaciones

“El origen del material didáctico lo podemos situar en la tradición filosófica empirista de los siglos XVII y XVIII”. González Marí (2010)

Siguiendo lo expuesto por Alsina, Burgués y Fortuny, (1991)

Bajo la palabra “material” se agrupan todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases del aprendizaje.”

Partiendo, pues, de la necesidad de crear y manipular gran variedad de material se ha de remarcar la conveniencia de elevar el material a la categoría de experimentación regular y viva. Un uso esporádico del material convierte a éste más en una curiosidad que en una herramienta metodológica. (p.13).

Esta última afirmación sobre el uso esporádico del material es lo que no queremos que ocurra en nuestro aula, por eso nos vamos a preocupar de utilizar el material más adecuado a cada uno de los conceptos que queramos trabajar, para que además podamos utilizarlo con mucha frecuencia y hacer el aprendizaje de nuestros alumnos más motivador, participativo y significativo

¿Y cómo debe ser este material? Pues encontramos dos tipos diferentes de material que son recursos didácticos útiles, el empleo de uno y otro dependerá de la situación educativa, del proceso evolutivo del niño, del momento de la adquisición y del profesor.

Así tenemos:

Los materiales didácticos utilizados para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría pueden clasificarse de diferentes maneras según los criterios que se elijan para ello. Cascallana (2002) los clasifica en:

- Material no estructurado
- Material estructurado

5.1.1. Material no estructurado

El material no estructurado es cualquier objeto tomado del entorno del/la niño/a como nos indica Cascallana (1991)

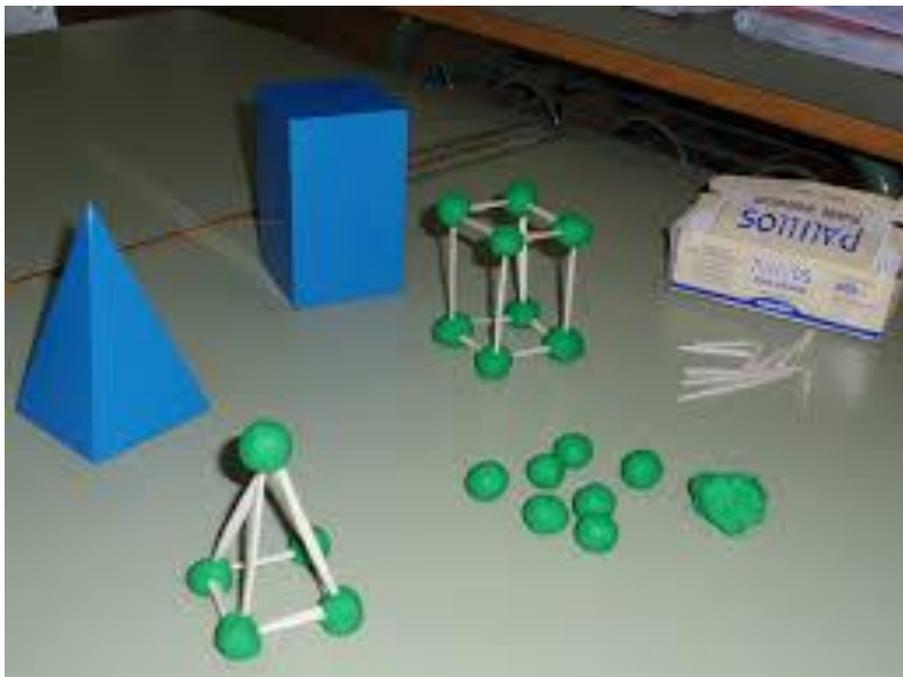
El primer material utilizado para la enseñanza es el que procede de sus propios juegos; los juguetes representativos como animales, muñecos, coches,... a partir de

ellos se puede establecer relaciones lógicas básicas, se pueden agrupar, clasificar, ordenar, seriar.

El material de desecho y de uso corriente es también de gran utilidad. No debemos olvidar que una misma actividad debe realizarse con materiales diversos para favorecer el proceso de generalización de los conceptos.

En resumen, cualquier material variado, de fácil manipulación y que no sea tóxico ni peligroso, puede ser empleado como medio didáctico para el aprendizaje de conceptos matemáticos. (p. 30)

En este grupo nos encontramos con papel, palillos, pajitas de refresco y un largo etcétera ya que entendemos por material no estructurado cualquier objeto que pudiera estar a nuestro alcance.



5.1.2. Material estructurado

Siguiendo con lo indicado por Cascallana (1991)

El material estructurado ha sido diseñado para favorecer la adquisición de determinados conceptos, la mayor parte de ellos podríamos decir que son multiuso, en la medida de que pueden utilizarse para varios conceptos y objetivos. Además un material determinado no es tampoco privativo de una edad muy específica. El mismo material puede utilizarse de forma más o menos compleja en diferentes edades.

Aunque un concepto se adquiriera apoyándonos en un material determinado, debe generalizarse y aplicarse a distintas situaciones, utilizando materiales diversos, con el fin de que el niño no llegue a asociar de forma exclusiva un concepto con un elemento concreto. (p.31)

Dentro del material estructurado que encontramos yo voy a proponer actividades en este TFG con el geoplano, el mecano y el tangram.

5.2. Los materiales estructurados

Como he citado en el apartado anterior, entre los materiales estructurados que se pueden utilizar en el aula de matemáticas para el aprendizaje de la geometría están: el geoplano, el tangram, el mecano y los poliminós (estos últimos no los voy a introducir como material en primer ciclo).

5.2.1. El geoplano

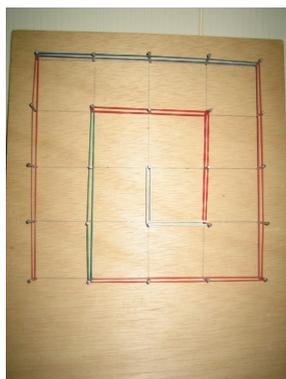
El geoplano fue inventado por Caleb Gattegno, es un recurso didáctico de carácter manipulativo muy útil para la introducción de los conceptos geométricos. Permite a los niños una mejor comprensión de términos abstractos, que muchas veces o no entienden o se han formado ideas erróneas en torno a ellos.

Consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cual se ha cuadrículado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que éstos sobresalen de la superficie de madera unos 2 cm. El tamaño del tablero es variable y está determinado por un número de cuadrículas; éstas pueden variar desde 25 (5x5) hasta 100 (10x10). Sobre esta base se colocan gomas elásticas de colores que se sujetan en los clavos formando las formas geométricas que se deseen.

El geoplano, como recurso didáctico, sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa. Es de fácil manejo para cualquier niño y permite el paso rápido de una a otra actividad, lo que mantiene a los alumnos continuamente activos en la realización de ejercicios variados.

Existen diferentes tipos de geoplanos atendiendo a su forma como por ejemplo: el geoplano cuadrado (anteriormente descrito), geoplano circular (sus puntas forman un círculo), geoplano isométrico (trama triangular), etc.

Yo voy a proponer actividades para primer ciclo con el geoplano cuadrado



5.2.2. El tangram

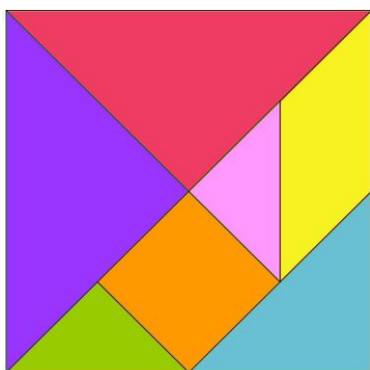
El Tangram es un juego de origen chino que consta de siete elementos: cinco triángulos de tres tamaños diferentes, un cuadrado y un paralelogramo. Unidas estas figuras geométricas forman un cuadrado.

Este juego representa un excelente recurso para la enseñanza de la geometría. Puede utilizarse a todas las edades ya que admite una gran complejidad en la composición de diferentes figuras.

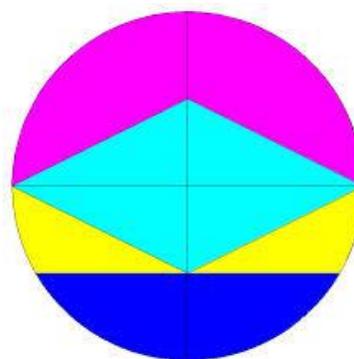
Para los adultos, el Tangram tiene dos reglas básicas, la primera es la de utilizar siempre los siete elementos; sin embargo, con los niños pequeños no es preciso que los utilicen todos a la vez, simplificando así su uso; la segunda regla es que no se pueden superponer unas piezas encima de otras.

Con él pueden aprender las formas de las figuras y la composición y descomposición de las mismas de modo manipulativo, tanto en un contexto de juego libre como con reglas dadas. Este juego favorece la creatividad de los niños por las múltiples posibilidades que ofrecen las combinaciones de las piezas.

Podemos encontrar diferentes tipos de tangram como el chino, ovotangram, pitagórico, etc, pero los dos más utilizados en la escuela son el chino y el circular



Tangram chino



Tangram circular

5.2.3. El mecano

El mecano es un juego muy conocido que consta de unas tiras alargadas, generalmente metálicas, con una serie de agujeros equidistantes. Las tiras son de diferentes tamaños; para unir las hay una serie de tuercas y tornillos que permiten alargar su longitud lo que se desee, y formar líneas abiertas, cerradas, rectas o quebradas.

El mecano es simple en su composición y, sin embargo, es un juego con muchas posibilidades creativas. A pesar de su gran utilidad actualmente está infrutilizado.

Los mecanos constituyen un importante recurso para la didáctica de la geometría. Además del desarrollo de la creatividad y de la habilidad manual que este juego posibilita, el mecano tiene una aplicación directa en la construcción y reconocimiento de polígonos, así como de las líneas abiertas y cerradas.



6. ACTIVIDADES CON MATERIAL MANIPULATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN PRIMER CICLO DE PRIMARIA

6. 1. ¿QUÉ TIENEN QUE APRENDER?

Para saber qué aprendizajes debemos llevar a cabo en el aula me voy a guiar por lo establecido en el Decreto 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Para el próximo curso entrará en vigor la LOMCE que afectará inicialmente los cursos 1º, 3º y 5º de primaria, analizando los currículos de LOE y LOMCE para Castilla y León nos damos cuenta que no hay un cambio sustancial en los aprendizajes, pero el nuevo currículo aporta una diferencia al indicar cuáles son los aprendizajes para cada curso, ya que el anterior los establecía por ciclo.

Así, tomaré como referencia los contenidos para primer ciclo de primaria del:

Bloque 3. Geometría.

La situación en el espacio, distancias y giros.

- Localización elemental de objetos en el espacio: dentro de, fuera de, encima de, debajo de, a la derecha de, a la izquierda de, entre, etc.
- Descripción de la posición de objetos del entorno respecto de sí mismo: delante/detrás de mí, encima/debajo de mí, a mi derecha/izquierda.
- Uso de vocabulario geométrico para describir itinerarios: líneas abiertas y cerradas; rectas y curvas.
- Interpretación y descripción verbal de croquis de itinerarios y elaboración de los mismos.

Formas planas y espaciales.

- Aproximación intuitiva a los conceptos de punto, recta y plano.
- Distinción intuitiva entre superficie plana y superficie curva.
- Identificación de figuras planas en objetos y ámbitos cotidianos: triángulos, cuadrados, cuadriláteros, círculos,...
- Elementos geométricos básicos: lado, vértice, interior, exterior, frontera.

- Identificación de los cuerpos geométricos en objetos familiares: cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros y esferas. Descripción de su forma utilizando el vocabulario geométrico básico.
- Comparación y clasificación de figuras y cuerpos geométricos con criterios elementales.
- Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otros por composición y descomposición.
- Reconocimiento y trazado de figuras planas: triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo y circunferencia.

Regularidades y simetrías.

- Búsqueda de elementos de regularidad en figuras y cuerpos a partir de la manipulación de objetos.
- Interpretación de mensajes que contengan informaciones sobre relaciones espaciales.
- Resolución de problemas geométricos explicando oralmente y por escrito el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.

Una vez expuestos los contenidos, paso a proponer las actividades con las que les voy a trabajar

6.2. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

6.2.1. Con material no estructurado

6.2.1.1. Nos situamos en el espacio

Descripción de la actividad:

En este caso utilizaremos material no estructurado, en concreto cualquier objeto que forme parte del aula, con esto trabajaremos conceptos como dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás..., trabajando la descripción de los objetos en el espacio y con respecto al alumno.

Primero daremos órdenes como: localiza el juguete que está dentro de la caja roja, indica qué objeto está detrás de tu compañero Tomás, o pon encima de la mesa el objeto verde que está debajo de la mesa. Después pueden jugar a dar las órdenes los alumnos a sus compañeros

Objetivos de la actividad:

- Reconocer un objeto según la posición que ocupa respecto a otros objetos

- Aprender los conceptos dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás
- Ser capaz de situar un objeto en el espacio y de describir su posición utilizando el lenguaje geométrico adecuado

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la descripción y comprensión de la posición de los objetos
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás.)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.
- Autonomía e iniciativa personal, aprendiendo a dar las órdenes correctas en una actividad

Valoración de la actividad:

Positiva ya que a los alumnos de esta edad siempre les gusta sentirse protagonistas, o bien en el momento que el profesor les pide que busquen el objeto o cuando les toca dar las pistas.

Los alumnos de primero necesitan seguir trabajando la actividad, ya que la emoción que les provoca les distrae en ocasiones de los objetivos que perseguimos.

Los alumnos de segundo tienen bien interiorizados los conceptos.

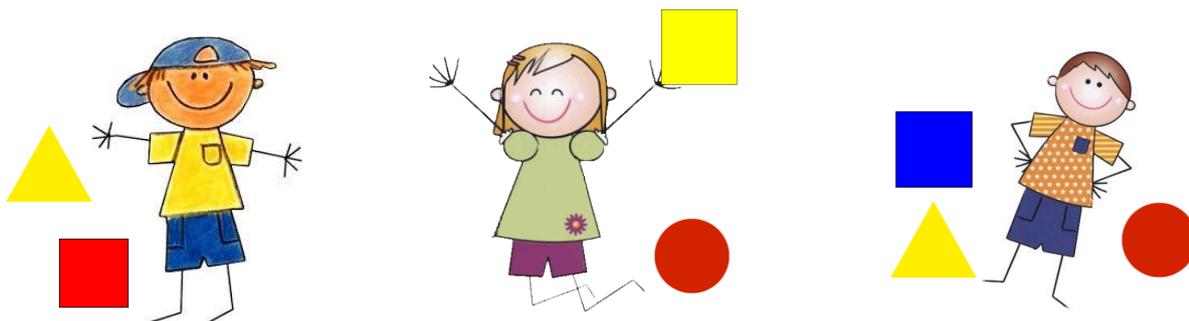
Muy positiva la actividad para ambos cursos en cuanto al esfuerzo que les obliga a hacer de expresión oral y cómo lo han superado

6.2.1.2. ¿Quién soy?

Descripción de la actividad: (crear imagen de actividad)

Seguimos trabajando la situación en el espacio de los objetos, para ello tomaremos a tres alumnos como voluntarios, cada uno tendrá situados una serie de objetos a su alrededor, el profesor va a elegir sin que los demás lo sepan a uno de los alumnos, dará pista de cómo están situados a su alrededor los objetos utilizando términos como dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás, los alumnos tienen que identificar al alumno del que está hablando el profesor.

Una vez entendida la dinámica de la actividad puede ser un alumno el que de las pistas al resto de compañeros



Objetivos de la actividad:

- Reconocer los objetos según la posición que ocupan respecto a otros objetos o a una persona.
- Aprender los conceptos dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás
- Ser capaz de situar un objeto en el espacio y de describir su posición utilizando el lenguaje geométrico adecuado

Competencias que trabaja la actividad: (Revisar)

- Competencia lingüística, en la descripción y comprensión de la posición de los objetos
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás.)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.
- Aprender a aprender, aplicando los conocimientos matemáticos aprendidos para el correcto desarrollo de la actividad

Valoración de la actividad:

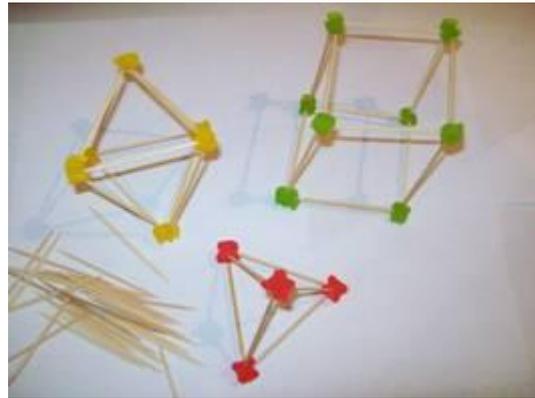
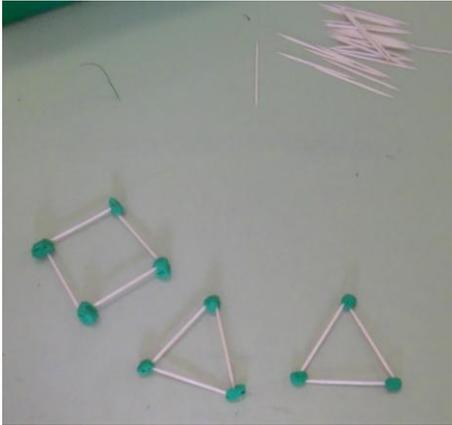
Muy positiva, todos los alumnos van afianzando los conceptos a aprender. Se han sentido muy motivados con la actividad

6.2.1.3. Creamos con palillos

Descripción de la actividad:

Entregamos a cada niño/a palillos y plastilina, primero les pedimos que creen formas de forma libre, después pasaremos a dirigir el juego diciendo que creen las figuras que nosotros queremos, por ejemplo: ¿qué figura puedes crear con 3 palillos? ¿Y con 4? Esto lo vamos a recalcar mucho ya que queremos que asocien el número de palillos con el de lados, también incidiremos en los puntos de unión que serán los vértices.

Después del momento de creación cada alumno elige uno de los que ha hecho, tiene que salir con él a la pizarra y mostrarle a los compañeros, cada alumno irá haciendo en su cuaderno un listado en el que clasificará cada figura por su número de lados y vértices, asociándolos con su nombre. Más adelante se puede repetir esta actividad de forma similar para crear cubos, prismas o pirámides.



Objetivos de la actividad:

- Identificar y crear formas planas y cuerpos geométricos
- Reconocer en las formas planas lados y vértices
- Clasificar las formas planas por el número de lados y vértices, así como por sus nombres

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la descripción de las formas planas
- Competencia matemática, con el uso de un vocabulario matemático adecuado a su nivel (lado, vértice, cuadrado, triángulo, rectángulo)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.

Valoración de la actividad:

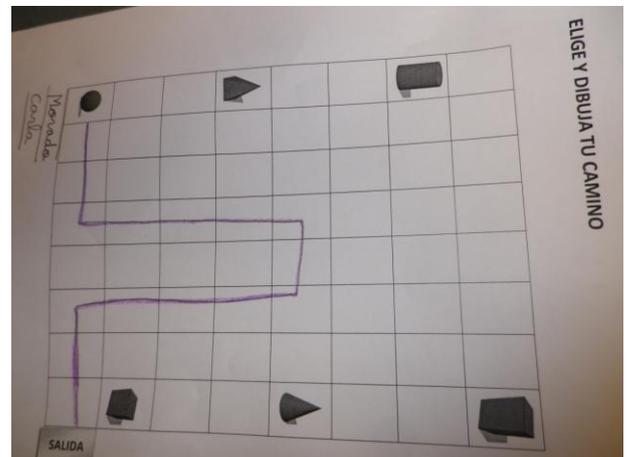
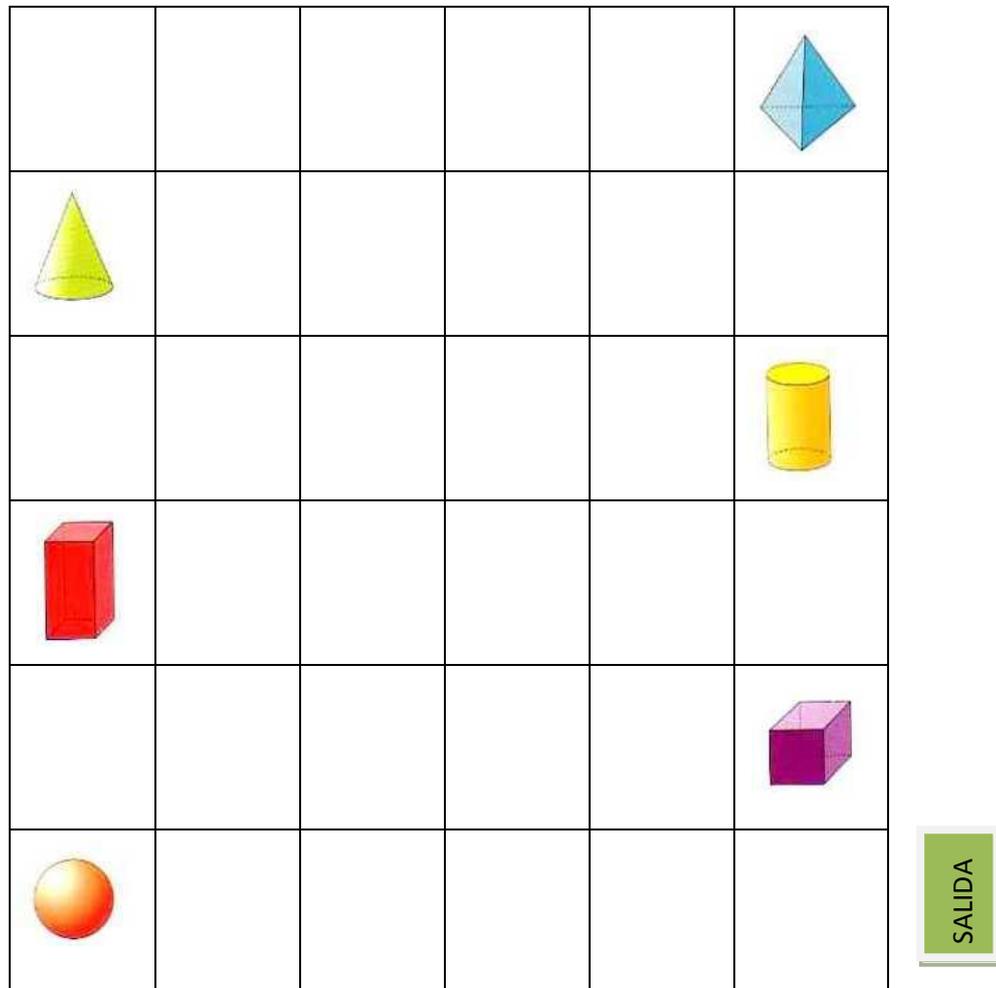
Positiva ya que ha sido una actividad sencilla con la que han aprendido muy bien las figuras planas y los cuerpos geométricos realizados.

6.2.1.4. Me oriento en un itinerario

Descripción de la actividad:

Vamos a realizar un croquis en el que los objetos a los que tendrán que llegar serán cilindros, conos, esferas, cubos, prismas y pirámides. En un primer paso se les entrega a

los alumnos el croquis en papel, cada uno elige el objeto que quiere y marcar el itinerario sobre su croquis. Una vez hecho pasamos a realizarlo sobre las baldosas del suelo, un alumno da las indicaciones y otro realiza el recorrido, una vez que llega al objeto tiene que describirlo dando las características propias según el cuerpo geométrico que sea





Objetivos de la actividad:

- Describir verbalmente el recorrido a lo largo de un croquis.
- Identificar derecha – izquierda, delante – detrás.
- Ser capaz de seguir órdenes con lenguaje geométrico para realizar un recorrido en un croquis.
- Elaborar un croquis en papel a partir de unas instrucciones
- Reconocer las características de los cuerpos redondos (cono, cilindro y esfera) y de los cuerpos geométricos (prisma y pirámide).
- Ser capaz de describir con un lenguaje matemático el cono, cilindro, esfera, prisma y pirámide

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, a través de la descripción verbal del recorrido y de los objetos.
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos
- Aprender a aprender, aplicando en la descripción verbal los conocimientos matemáticos previamente aprendidos.
- Iniciativa y autonomía personal, decidiendo qué recorrido debe llevar a cabo para encontrar el objeto que se le pide.
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.

Valoración de la actividad:

Muy positiva ya que ha sido muy motivadora para los alumnos, aunque en la realización de esta actividad nos hemos dado cuenta de que los alumnos aún tienen que afianzar su

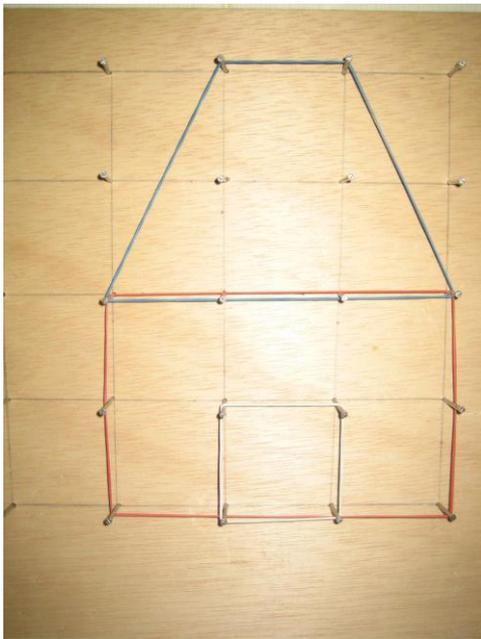
lateralidad (sobre todo los de primero). Esta actividad la repetiremos en más ocasiones (con variaciones) ya que hemos dejado la cinta preparada y la creo muy necesaria para que consigan interiorizar bien los conceptos derecha-izquierda.

6.2.2. Con material estructurado

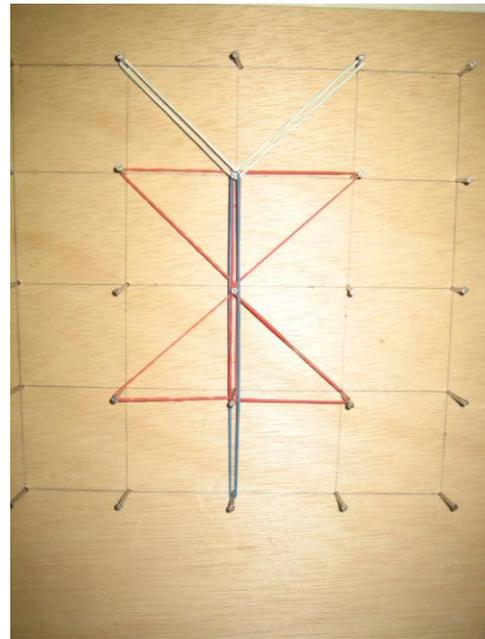
6.2.2.1. Jugamos con el geoplano de forma libre

Descripción de la actividad:

En la primera toma de contacto con el geoplano dejaremos que los alumnos lo manipulen de forma libre sin la intervención del profesor. La intención es dejar que los alumnos investiguen sobre las posibles actividades que pueden realizar con él. Una vez que cada alumno ha conseguido aquello que más le ha gustado dentro de todas sus realizaciones lo tiene que mostrar a los compañeros y explicar qué proceso ha seguido y qué ha conseguido.



Casa



Mariposa

Objetivos de la actividad:

- Disfrutar con la manipulación de un nuevo objeto
- Investigar las diferentes posibilidades que ofrece el geoplano
- Respetar las composiciones de los compañeros
- Describir el trabajo realizado

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, a través de la descripción verbal del trabajo realizado

- Competencia matemática, al explicar con lenguaje matemático la composición realizada
- Aprender a aprender, aplicando en la descripción verbal los conocimientos matemáticos previamente aprendidos.
- Iniciativa y autonomía personal, decidiendo qué recorrido debe llevar a cabo para encontrar el objeto que se le pide.
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.

Valoración de la actividad:

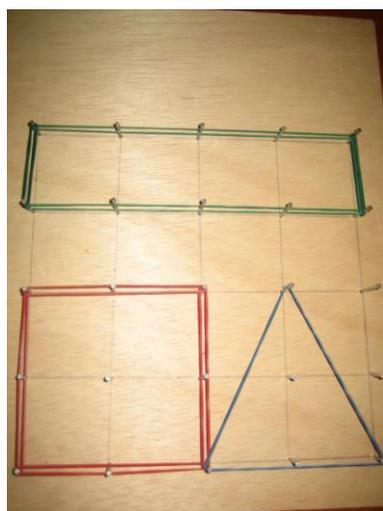
Positiva, la mayoría han conseguido realizar figuras muy creativas en las que han sido conscientes de los elementos geométricos que han utilizado para su elaboración

6.2.2.2. Jugamos con el geoplano a situar figuras

Descripción de la actividad:

Una vez realizada la actividad de manipulación libre en la que los niños y niñas han satisfecho su curiosidad y explorado sus posibilidades, es el momento de que el profesor intervenga con actividades dirigidas.

Repartimos los geoplanos a todos los alumnos, en ellos tendremos hechas las figuras de un cuadrado (6x6), de un rectángulo (6x8) y de un triángulo. Les pediremos que realicen por ejemplo lo siguiente: crea dentro del cuadrado otro de color verde de dimensiones 3x3, encima del rectángulo un triángulo pequeño amarillo y a la derecha del triángulo un cuadrado rojo 2x2



Objetivos de la actividad:

- Representar figuras planas según la posición que tienen que ocupar
- Aprender los conceptos dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás
- Ser capaz de situar un objeto en el espacio y de describir su posición utilizando el lenguaje geométrico adecuado

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la descripción y comprensión de la posición de los objetos
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (dentro - fuera, encima - debajo, derecha - izquierda, delante – detrás.)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.

Valoración de la actividad:

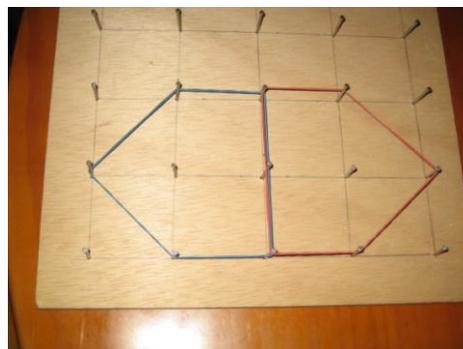
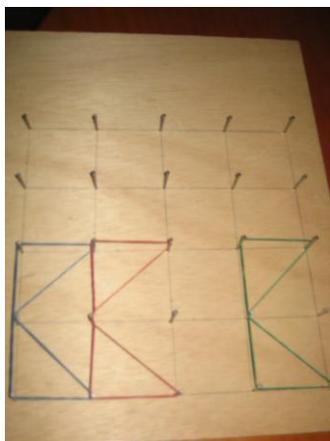
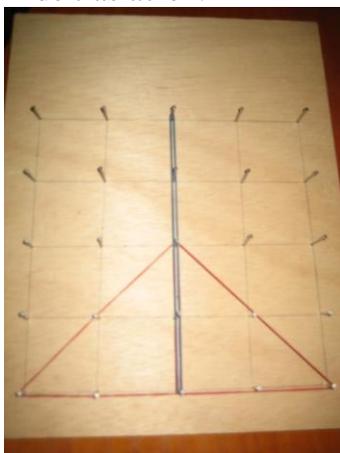
Muy positiva, todos los alumnos van afianzando los conceptos a aprender. Se han sentido muy motivados con la actividad

6.2.2.3. Simetrías

Descripción de la actividad:

En esta actividad vamos a trabajar el eje de simetría, para ello vamos a utilizar el geoplano. Les presentaremos figuras sencillas con el eje de simetría marcado, después les pediremos que copien una serie de figuras en las que tienen que encontrar ellos el eje de simetría. Una vez que son capaces de encontrar las simetrías les daremos la mitad de una figura para que ellos la completen de forma simétrica.

A la vez que explicamos la simetría en segundo curso podemos introducir el concepto de traslación.



Objetivos de la actividad:

- Identificar el eje de simetría en figuras planas
- Reproducir con el geoplano dado el eje de simetría y una figura sencilla, su figura simétrica
- Ser capaz de realizar traslaciones sencillas con el geoplano

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la explicación de dónde está situado el eje de simetría en las figuras
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (simetría, traslación, diferentes tipos de figuras planas)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.
- Aprender a aprender, aplicando en la descripción verbal los conocimientos matemáticos previamente aprendidos.
- Autonomía e iniciativa personal, buscando nuevas formas planas diferentes a las propuestas por el profesor a las que buscar el eje de simetría

Valoración de la actividad:

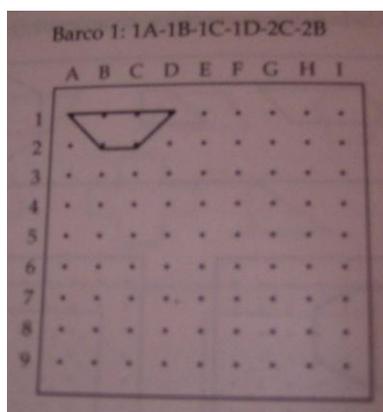
Positiva, esta actividad ha funcionado muy bien con los alumnos de segundo. A los alumnos de primero les ha resultado poco atractiva

6.2.2.4. Jugamos a hundir la flota

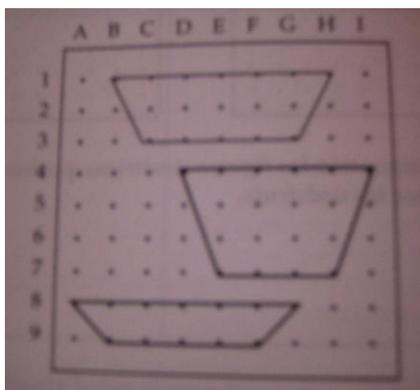
Descripción de la actividad:

Esta actividad en principio sólo está propuesta para los alumnos de segundo de primaria (aunque los alumnos de primero también terminaron participando en ella).

En un geoplano se representan las coordenadas y se coloca una figura, el primer paso es aprender a dar correctamente las coordenadas de situación de la figura.



Después añadiremos más figuras para que también escriban sus coordenadas



A continuación les daremos las coordenadas correspondientes para que ellos las representen en sus geoplanos, por ejemplo 3E-3F-3G-3H-4G-4F.

Una vez que han aprendido a identificar las coordenadas de una figura plana y a representar una figura en el geoplano dadas sus coordenadas ya están preparados para jugar por parejas al juego de hundir la flota, pero en este caso no servirá con hundir los barcos del compañero sino que también tienen que describir qué forma tiene el barco que han hundido. (Esto se podría complicar pidiendo que los alumnos digan el número de lados y vértices que tiene la figura)

Objetivos de la actividad:

- Conocer y representar diferentes tipos de figuras planas en el geoplano
- Utilizar un vocabulario matemático adecuado
- Desarrollar su capacidad de imaginación en la composición de figuras.
- Disfrutar con las actividades geométricas

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la descripción y comprensión de la posición de los objetos
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (nombre de las figuras planas)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.
- Aprender a aprender, aplicando los conocimientos matemáticos en la dinámica del juego
- Autonomía e iniciativa personal, buscando nuevas formas planas para enriquecer el juego

Valoración de la actividad:

Muy positiva, todos los alumnos han disfrutado mucho con esta actividad, en principio se iba a proponer sólo para los alumnos de segundo, pero los de primero al verla enseguida quisieron participar. Esta actividad se ha realizado en numerosas ocasiones a petición de los alumnos

6.2.2.5. Creamos recorridos

Descripción de la actividad:

En esta última actividad con el geoplano vamos a proponer la realización de unos recorridos, el primero de ellos lo dirigirá el profesor indicando los puntos por los que debe pasar. Una vez que los alumnos han entendido la dinámica de la actividad pueden ser ellos los que dirijan al resto de compañeros.

Algunas posibilidades de recorridos que se pueden plantear a los alumnos son:

- Empezando en la punta inferior izquierda avanza dos hacia arriba, después tres a la derecha, baja una, y otra más a la derecha, finalmente sube dos. Terminado el recorrido se analiza el resultado obtenido, en este caso será una línea poligonal abierta. Una vez que los alumnos han entendido la dinámica de la actividad pueden ser ellos los que dirijan al resto de compañeros.

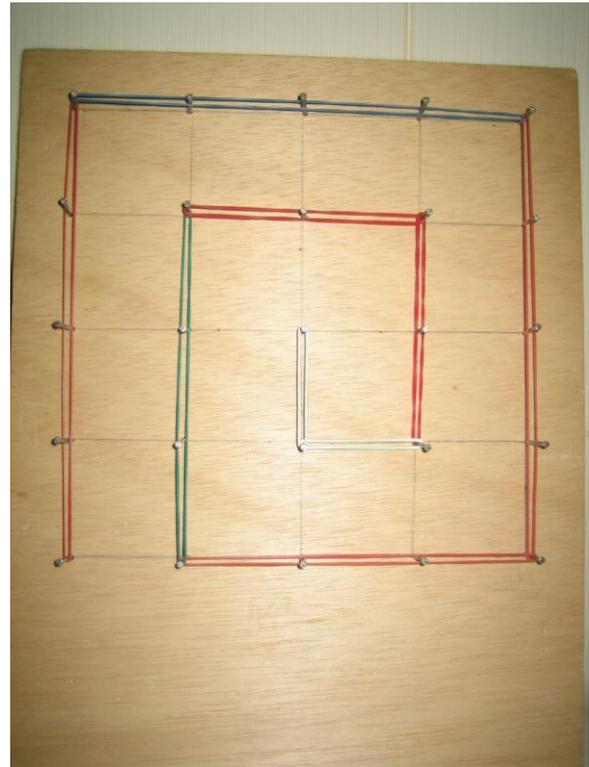
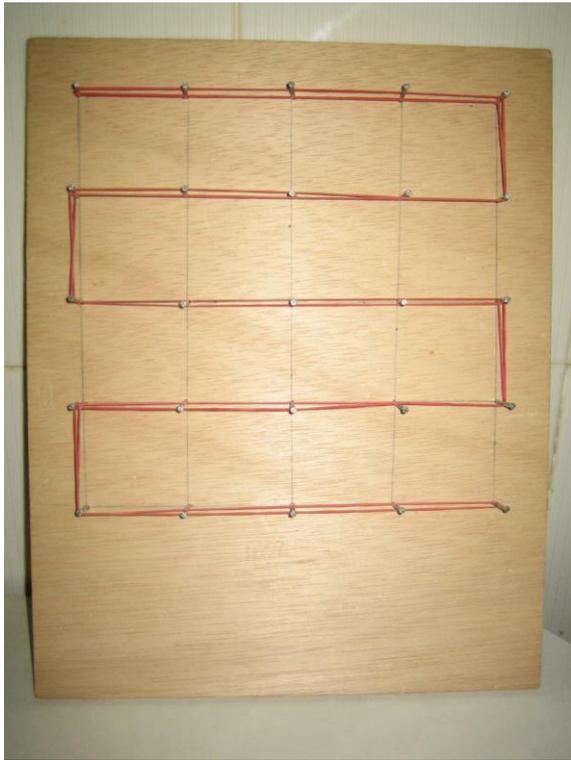
- Con las indicaciones arriba, abajo, izquierda, derecha, sin unir el final con el inicio, de esta forma obtenemos líneas poligonales abiertas.

- Con las indicaciones arriba, abajo, izquierda, derecha, uniendo el final con el inicio, de esta forma obtenemos líneas poligonales cerradas.

- Comenzando en una esquina que vaya hasta su opuesta con la condición de que pasen una sola vez por todos los puntos del geoplano y sin poder avanzar en diagonal.

- Comenzando en una esquina que vaya hasta su opuesta con la condición de que pasen una sola vez por todos los puntos del geoplano, pudiendo avanzar en sentido diagonal.

- Trabajo libre en el que los alumnos investiguen todas las posibilidades de recorridos que se les ocurran.



Objetivos de la actividad:

- Identificar líneas poligonales abiertas y cerradas
- Elaborar un itinerario en el geoplano con las normas indicadas
- Utilizar un vocabulario geométrico, adecuado a su nivel, en la descripción e interpretación de itinerarios.

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la comprensión de las normas del itinerario y en su descripción verbal
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (arriba-abajo, derecha - izquierda, diagonal.)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.
- Aprender a aprender, aplicando los conocimientos matemáticos en la dinámica del juego
- Autonomía e iniciativa personal, buscando nuevas formas planas para enriquecer el juego

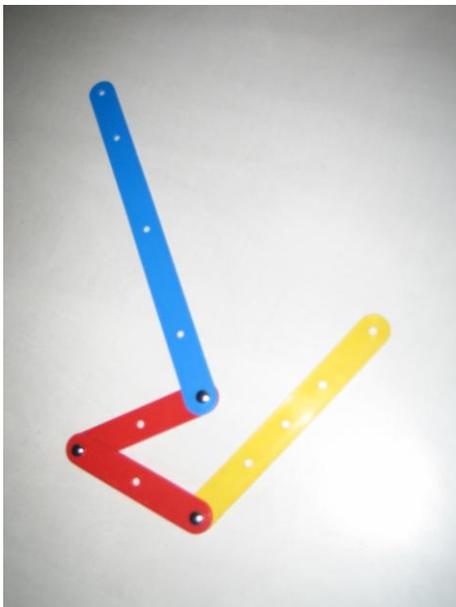
Valoración de la actividad:

Muy positiva, ya que esta actividad ha ayudado sobre todo a los alumnos de primero a comprender bien la diferencia de línea poligonal abierta y cerrada. En general han disfrutado mucho todos los alumnos, demostrando su creatividad investigando con el geoplano. También se valora de forma muy positiva que los alumnos van mejorando mucho su expresión oral a la hora de dar indicaciones a sus compañeros.

6.2.2.6. Juego libre con el mecano**Descripción de la actividad:**

En esta primera actividad con el mecano vamos a proponer que los alumnos trabajen por parejas. Se partirá de dar tres varillas de diferentes tamaños a los alumnos y que exploren las posibles figuras o formas que pueden crear. A medida que se ve que van agotando las posibilidades se les van dando más varillas (hasta un límite de seis).

Al final del tiempo establecido para la actividad se pide que cada pareja de alumnos elija la composición que quiere mostrar al resto de la clase. Tendrán que explicar qué han obtenido (línea poligonal abierta o cerrada) y cuántas varillas han necesitado para realizarla

**Objetivos de la actividad:**

- Crear líneas poligonales abiertas y cerradas
- Utilizar un vocabulario geométrico, adecuado a su nivel, en la descripción de sus creaciones

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en su descripción verbal
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (línea poligonal abierta o cerrada)
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.
- Autonomía e iniciativa personal, buscando todas las posibilidades creativas que les ofrece el mecano

Valoración de la actividad:

Positiva, aunque al tener que trabajar por parejas en algunos casos no se han entendido muy bien. Por lo que creo que es necesario plantear más actividades de grupo para que esto lo vayan mejorando.

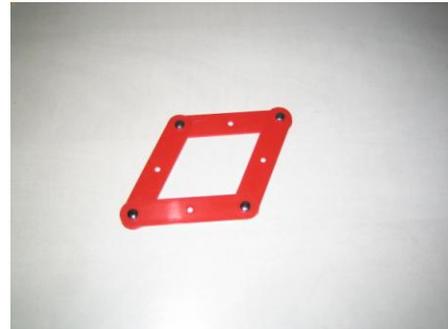
6.2.2.7. Polígonos regulares e irregulares**Descripción de la actividad:**

Los alumnos seguirán trabajando por parejas. Se les dejarán varias varillas sobre la mesa se les van a ir proponiendo actividades como por ejemplo:

- Averigua cuál es el número mínimo de varillas que necesitas para formar una línea poligonal cerrada
- Ahora vamos a construir diferentes clases de triángulos atendiendo a sus lados. Primero con tres varillas de la misma longitud, después les proponemos quitar una de las tiras y sustituirla por una mayor o menor y por último con tres tiras de diferentes longitudes.
- Dar tres varillas a los alumnos con las que no se puede formar un triángulo, ¿por qué no se puede formar el triángulo?
- Indicar a los alumnos que con el mecano se puede observar la rigidez del triángulo, no se deforma
- Pedir a los alumnos de segundo que formen con las varillas triángulos isósceles, equiláteros y escalenos, ¿qué varillas se usan para cada tipo de triángulo (según el tamaño de la varilla)?.



- Trabajadas las posibilidades que nos dan tres varillas empezaremos a trabajar con cuatro, la primera posibilidad teniendo todas la misma longitud formamos un cuadrado
- Ahora tomamos 4 varillas iguales dos a dos para construir el rectángulo
- Mostrar a los alumnos que estas cuatro varillas unidas se pueden deformar para crear otros tipos de cuadriláteros, paralelogramos y no paralelogramos
- Por último vamos a hacer cuadriláteros con varillas de diferentes longitudes, pudiendo ser dos iguales, tres iguales o todas diferentes.



Objetivos de la actividad:

- Comparar y clasificar figuras con criterios elementales.

- Ser capaz de identificar, reconocer y reproducir figuras planas: triángulos, cuadrados y cuadriláteros.
- Realizar una clasificación de los triángulos: isósceles, equilátero y escaleno.
- Reconocer en la creación de las figuras lado y vértice

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la descripción verbal de las figuras planas
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (triángulos, cuadrados y cuadriláteros)
- Competencia social y ciudadana, aprendiendo a trabajar por parejas
- Autonomía e iniciativa personal, buscando todas las posibilidades creativas que les ofrece el mecano

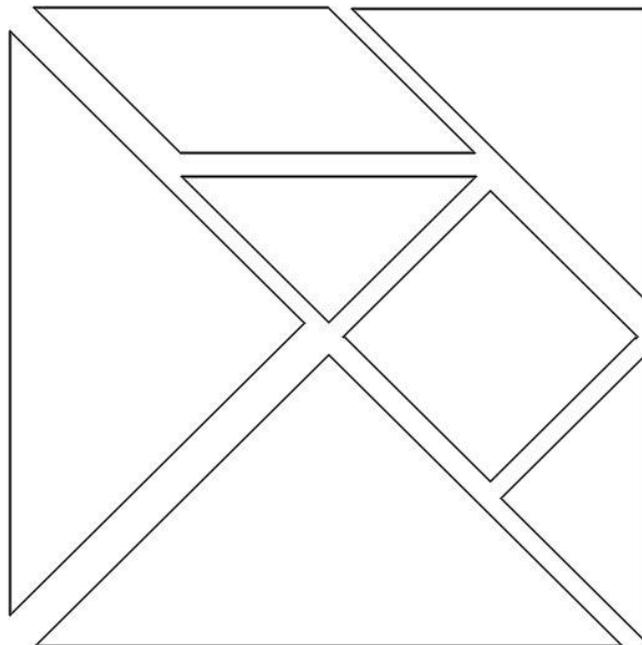
Valoración de la actividad:

Positiva, ya que la manipulación del mecano les ha ayudado a asimilar mejor todos los elementos de las figuras planas trabajadas.

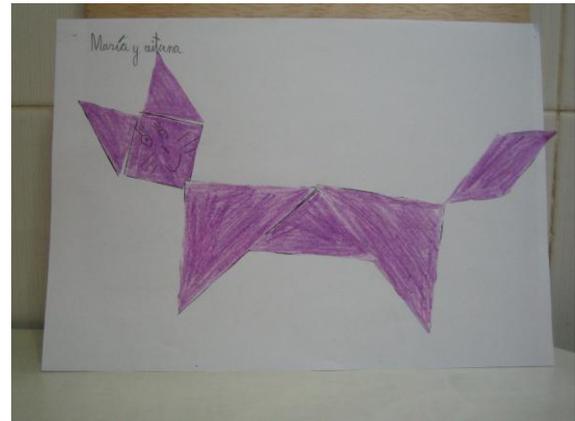
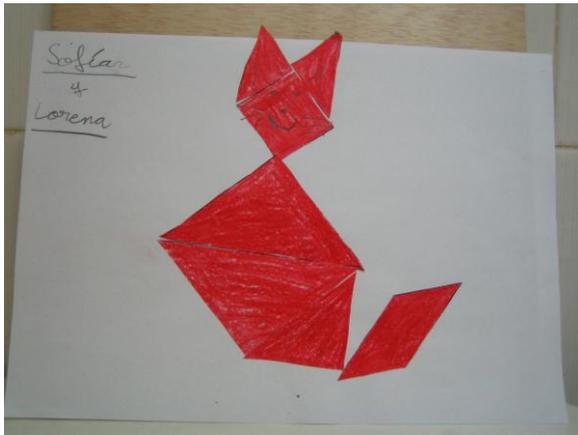
6.2.2.8. Creamos el tangram, clasificamos sus formas y creamos

Descripción de la actividad:

En primer ciclo para crear el tangram les vamos a dar el modelo del que partimos para hacerlo, en esta primera actividad utilizaremos el papel, en las posteriores ya utilizaremos el tangram de madera del aula.



Una vez entregada la plantilla les vamos a explicar que el tangram parte de un cuadrado que se descompone en siete figuras planas, pediremos a los alumnos que las analicen y clasifiquen. El siguiente paso será pedir que las pinten todas del mismo color, tienen que pintar todas por un lado excepto el paralelogramo porque según el sentido en el que le coloquen les puede crear confusión. Finalizado esto se les van a dar varios modelos para que experimenten las posibilidades creativas con el tangram, al final tendrán que elegir la que más les ha gustado y realizar esa composición en un folio pegando las piezas. Cuando van terminando colgamos de la corchera de clase todas las creaciones.



Objetivos de la actividad:

- Comparar y clasificar las figuras del tangram con criterios elementales.
- Ser capaz de identificar y reconocer figuras planas: triángulos, cuadrados, cuadriláteros.
- Ser capaz de reproducir una figura con las piezas del tangram
- Disfrutar con las actividades geométricas propuestas

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la descripción verbal de las figuras planas
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (triángulos, cuadrados y cuadriláteros)
- Competencia social y ciudadana, respetando las composiciones de los compañeros
- Autonomía e iniciativa personal, buscando todas las posibilidades creativas que les ofrece el tangram

Valoración de la actividad:

Muy positiva, les ha gustado mucho crear el tangram y su posterior manipulación. Se ha comprobado que tienen completamente aprendidas todas las figuras planas que forman el tangram.

6.2.2.9. Jugamos a crear con el tangram

Descripción de la actividad:

Se diseñarán plantillas con el dibujo de los diferentes elementos del Tangram, se dará a cada alumno y alumna una de estas plantillas y deberán ir colocando los elementos del Tangram en su lugar correspondiente de la plantilla.

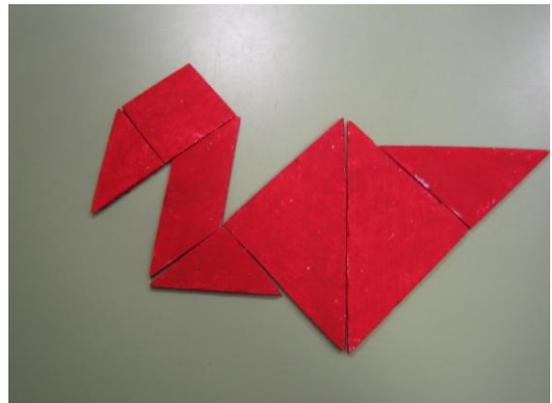
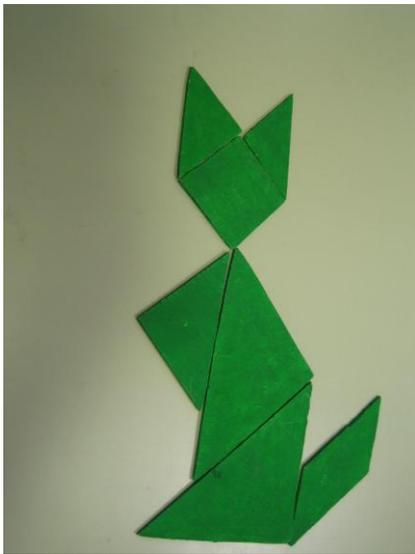
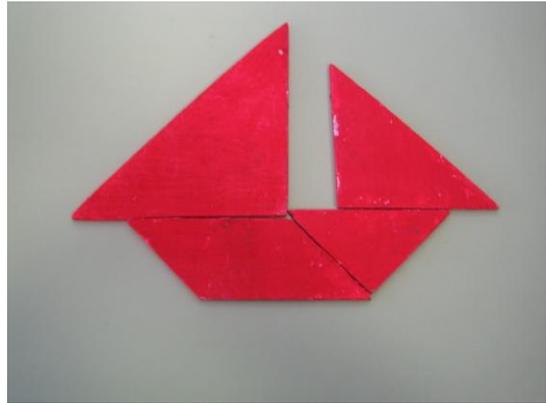
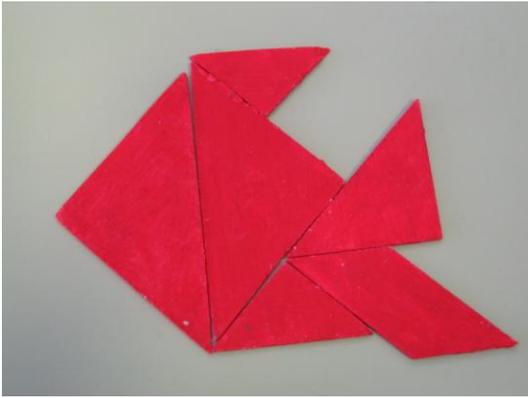
Además de la forma y el tamaño, entra en juego la posición de las mismas en el plano.

Se puede comenzar por composiciones sencillas como por ejemplo:

Reproduce las siguientes composiciones, di que figura plana has creado en cada caso, cuántas piezas del tangram has utilizado, qué formas tienen, cuántos lados, cuántos vértices.



Una vez que los alumnos van dominando las piezas del tangram para elaborar figuras más elaboradas en las que puedan necesitar todas las piezas. Estas son algunas de las composiciones que crearon mis alumnos de primer ciclo, en ocasiones las hicieron siguiendo una plantilla modelo, en otras eran creaciones propias



Objetivos de la actividad:

- Reconocer y clasificar todas las figuras que forman parte del tangram.

- Reconocer las figuras planas y utilizar las más adecuadas en las composiciones de figuras que se les piden.
- Colocar correctamente cada figura en las diferentes composiciones.
- Disfrutar con la actividad propuesta

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la descripción de las figuras
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos (triángulo, rectángulo, cuadrado, etc.)
- Aprender a aprender, aplicando los conocimientos matemáticos sobre figuras planas en las diferentes composiciones
- Competencia cultural y artística, en las creaciones de diversas composiciones con figuras geométricas.
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las creaciones de los compañeros.

Valoración de la actividad:

Muy positiva, todos los alumnos han disfrutado mucho con la manipulación del tangram y al igual que ocurrió con el juego de hundir la flota del geoplano esta actividad la han practicado los alumnos en numerosas ocasiones

6.2.2.10. Cuento picto-tangram

Descripción de la actividad:

Para realizar esta actividad haríamos grupos de tres alumnos. La podemos plantear de dos formas:

- La primera opción sería dar a cada grupo un texto sencillo y que ellos decidan qué palabras pueden sustituir por una imagen creada con las piezas del tangram. Por ejemplo, que el texto tenga palabras como barco, pez, gato (las imágenes se pueden ver en la actividad anterior). Ese texto lo tendrán que pasar a una cartulina sustituyendo esas palabras por la imagen creada con las piezas del tangram

- Una segunda opción sería dar a los alumnos las palabras que tienen que realizar con las piezas del tangram y que a partir de ellas se inventen una historia que también tendrán que pasar a una cartulina

Esta actividad no se ha llegado a realizar, pero podría ser una buena propuesta de actividad para celebrar el día del libro, en ella deberían trabajar coordinados los profesores del área de lengua y matemáticas

Objetivos de la actividad:

- Elaborar un texto sencillo
- Ser capaz de reproducir una figura con las piezas del tangram
- Disfrutar con las posibilidades creativas de la actividad

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, en la elaboración de la historia
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos aplicados a la forma y orientación de las piezas del tangram para obtener la figura deseada
- Competencia social y ciudadana, respetando las composiciones de los compañeros
- Autonomía e iniciativa personal, buscando todas las posibilidades creativas que les ofrece el tangram

Valoración de la actividad:

Esta actividad no se ha realizado

6.2.2.11. Recorrido con pruebas**Descripción de la actividad:**

Como última actividad voy a proponer un recorrido con pruebas finales. Vamos a utilizar el mismo espacio del aula que utilizamos en la actividad 4 y en principio la dinámica de la actividad es igual. En un primer paso se les entrega a los alumnos el croquis en papel, cada uno elige la casilla con objeto a la que quiere llegar y marca el itinerario sobre su croquis. Una vez hecho pasamos a realizarlo sobre las baldosas del suelo, un alumno da las indicaciones y otro realiza el recorrido, una vez que llega al objeto se va a encontrar con un tangram, un mecano o un geoplano sobre el que tendrá que realizar una actividad del tipo a las que se han ido realizando anteriormente. Por ejemplo:

- Con el geoplano: dada una figura realiza su simétrica, busca la simetría de una pieza, averigua que figura plana es según las coordenadas indicadas
- Con el mecano: crea una línea poligonal abierta utilizando cuatro varillas, coge las piezas adecuadas y crea un triángulo equilátero, forma un cuadrilátero con sus lados iguales dos a dos.
- Con el tangram: forma un cuadrado con dos triángulos, reproduce la figura que se te da (por ejemplo una de gato)

SALIDA

Objetivos de la actividad:

- Describir verbalmente el recorrido a lo largo de un croquis.
- Identificar derecha – izquierda, delante – detrás.
- Ser capaz de seguir órdenes con lenguaje geométrico para realizar un recorrido en un croquis.
- Elaborar un croquis en papel a partir de unas instrucciones
- Ser capaz de aplicar los conocimientos matemáticos aprendidos al juego propuesto

Competencias que trabaja la actividad:

- Competencia lingüística, a través de la descripción verbal del recorrido y de los objetos.
- Competencia matemática, con el uso de los conceptos matemáticos
- Aprender a aprender, aplicando en la descripción verbal y en la resolución de las pruebas los conocimientos matemáticos previamente aprendidos.

- Iniciativa y autonomía personal, decidiendo qué recorrido debe llevar a cabo para encontrar el objeto que se le pide.
- Competencia social y ciudadana, mostrando respeto por las aportaciones de los compañeros.

Valoración de la actividad:

Muy positiva y motivadora para los alumnos, ya que se han sentido muy realizados al darse cuenta de todo lo que han aprendido durante el curso. Esta vez han realizado mucho mejor los recorridos y han sido capaces de resolver con mucha corrección las pruebas.

7. CONCLUSIÓN

Con la realización de este trabajo pretendo mostrar la importancia que puede tener la utilización de diferentes materiales manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas.

Por lo que ha sido mi experiencia a la hora de desarrollar estas actividades en el aula, creo realmente necesaria y conveniente la utilización de diferentes materiales manipulativos en las clases de Primaria, en este caso concreto para el área de matemáticas y el estudio de la geometría.

En concreto, estas actividades se han realizado en el primer ciclo de primaria, grupo del que yo era tutora. En este caso la mayor carga horaria de mis alumnos se concentraba los viernes, y teniendo en cuenta que el horario del centro era de jornada partida me vi en la necesidad de diseñar actividades de aprendizaje más lúdicas para el horario de los viernes por la tarde, momento en el que los alumnos están más cansados, es por esto que he realizado la mayor parte de las actividades propuestas en este TFG en ese momento debido a su carácter práctico y participativo a la vez que educativo. Esto fue acogido con gran éxito por parte de los alumnos, y muchas de las actividades, una vez propuestas y practicadas eran solicitadas por los alumnos en otros momentos cuando terminaban pronto sus tareas. Además, a lo largo de la evolución del curso, me di cuenta que los alumnos de primer ciclo necesitan repetir muchas veces determinadas actividades para asimilar los conceptos que se pretende adquirir con ellas, por lo que siempre es mejor realizarlo a través de actividades atractivas para los alumnos, esto les ayuda a asimilar con más facilidad y rapidez los conocimientos, así como también les ayuda a ponerlos en práctica.

Se debe tener en cuenta que no todos los recursos y todas las actividades valen siempre para todos los niños y niñas, sino que será el maestro o maestra la que decida, teniendo en cuenta las características del alumnado y del contexto, qué tipo de material utilizar, cuándo utilizarlo y cómo utilizarlo.

Como se ha intentado demostrar a lo largo de este TFG, el trabajo en geometría con material manipulativo estimula el aprendizaje y motiva a los alumnos/as a tener una actitud más positiva hacia las matemáticas, facilita el desarrollo del currículum y favorece una enseñanza activa, creativa y participativa.

Puedo concluir indicando que la utilización de diferente material manipulativo en las clases de matemáticas es de gran ayuda e incluso imprescindible, pero para su

utilización es necesario tener en cuenta una serie de aspectos mencionados en este TFG, ya que hay que entender estos materiales como una ayuda para el aprendizaje, no como un simple instrumento de distracción o como único medio para la enseñanza de las mismas.

Para finalizar este trabajo quiero escribir una de mis citas favoritas aplicables a la educación de Benjamín Franklin y que creo que está completamente relacionada con el tema aquí expuesto:

“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.”

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea,
- Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J.M^a. (1987). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J.M^a. (1991) *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Boule, F. (1995) *Manipular, organizar, representar*. Madrid: Narcea.
- Cascallana, M^a.T. (2002) *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Aula XXI/Santillana.
- Dichson-Margaret, L., Bibson, B. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Labor.
- Guibert, A., Lebeaume, J. y Mousset, R. (1983). *Actividades geométricas*. Madrid: Narcea
- Hernán, F. y Carrillo, E. (1989) *Recursos en el aula de matemáticas*. Madrid: Síntesis.
- Martínez Recio, A., Juan Rivaya, F. (1989). *Una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE 106, 4 de mayo de 2006.
- Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. BOE 293,8 de diciembre de 2006.
- Decreto 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. BOCYL 89, 9 de mayo de 2007.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, ha modificado el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación,
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
- ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.

PÁGINAS WEBS CONSULTADAS

-Benito Garrido, J. *Teoría de Poliminós*

<http://www.dma.fi.upm.es/docencia/primer ciclo/matrecreativa/juegos/poliominos/inicio.html>. (Consulta: 23 de Marzo de 2014)

-Diego, N. *Usa el coco*

<http://www.usaelcoco.com/> (Consulta 15 de Mayo de 2014)

- Escuela Lázaro Cárdenas. (2013). *Uso de geoplano y regletas*.

<http://www.slideshare.net/gerarove/uso-de-geoplano-y-regletas-como-material-didactico>. (Consulta: 23 de J de 2014)

- González Marí, J. L. *Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales*.

http://www.gonzalezmari.es/materiales_infantil_primaria_y_ESO._Consideraciones_generales.pdf (Consulta: 27 de junio de 2014)

-Martín, M. *Aprendiendo matemáticas*. <http://aprendiendomatematicas.com/> (Consulta: 10 de Marzo de 2014)